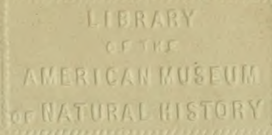
06(43)a

FOR THE PEOPLE
FOR EDVCATION
FOR SCIENCE

LIBRARY
OF
THE AMERICAN MUSEUM
OF
NATURAL HISTORY

Bound at
A. M. N. H.
1924


LIBRARY OF THE AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY

ARCHIV

FÜR

NATURGESCHICHTE

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,

FORTGESETZT VON

W. F. ERICHSON, F. H. TROSCHEL,
E. VON MARTENS, F. HILGENDORF,
W. WELTNER UND E. STRAND

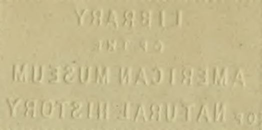
5.06(43) a

NEUNUNDACHTZIGSTER JAHRGANG

1923
Abteilung A
9. Heft

HERAUSGEGEBEN
VON
EMBRIK STRAND

NICOLAISCHE
VERLAGS-BUCHHANDLUNG R. STRICKER
Berlin



Inhaltsverzeichnis.

24-96902-July 22

Zur Bekämpfung der Feldmäuse.

Von

Prof. Dr. R. Schander und Dr. R. Meyer.

Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten der Landw. Versuchs- und Forschungsanstalten in Landsberg a. W.

(Mit vier Textfiguren.)

Die Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser-Wilhelms-Institutes für Landwirtschaft in Bromberg übernahm im Jahre 1915 von dem Sonderausschuß für Pflanzenschutz der D. L. G. die Aufgabe, Versuche über die Bekämpfung der Feldmäuse durchzuführen und die bisher im Gebrauch befindlichen Methoden und Mittel einer eingehenden Prüfung zu unterziehen. Die angestellten Versuche gliederten sich in Laboratoriums- und in Feldversuche. Leider konnten diese den gewünschten schnellen Fortgang nicht nehmen, einmal weil die Witterungsverhältnisse im Winter 1914/15 ein fast vollkommenes Verschwinden der Mäuse in der Ostmark bewirkten, und weiterhin weil der Abteilung durch den Krieg die Arbeitskräfte genommen wurden, die für die Durchführung der Versuche notwendig waren. An den Versuchen in Bromberg beteiligte sich besonders der Zoologe Dr. Burkhardt, jetzt Assistent an der landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin. Auch nach Beendigung des Krieges konnten die Versuche infolge der politischen Verwicklungen mit Polen nicht wieder aufgenommen werden. Im Januar 1920 wurde das Kaiser-Wilhelm-Institut durch die Polen besetzt. Das frühere Kaiser-Wilhelms-Institut wurde im Herbst 1920 in seinem alten Bestande in Landsberg a. W. wieder neu eröffnet. Erst im Sommer 1921 war es uns möglich, die in Bromberg begonnene Arbeit wieder aufzunehmen.

Bei der Bearbeitung hielten wir es für notwendig, einmal eine möglichst zusammenhängende Darstellung der außerordentlich zahlreichen Literatur über Feldmäuse zu geben, die soweit es uns tunlich erschien, bei den einzelnen Versuchen mit verarbeitet worden ist.

Pflanzenkrankheiten und tierische Schädlinge, die dem Menschen die Ergebnisse seines Fleißes streitig machen, gibt es seit den Anfängen der menschlichen Kultur. Wohl zu den ältesten und verbreitetsten Schädlingen gehören die Feldmäuse. Schon aus dem grauen Altertum liegen uns Berichte über das Auftreten von Feldmausplagen vor. Vielleicht dürfte es interessant sein, hierüber auch einige Chroniken aus dem Mittelalter zu hören:

Aus Sachsener's „Keyser Chronick" (gedruckt 1615): 1233. Bey Frisingen kam ein solcher hauffen Meuse gelauffen, die alle Früchte abnageten und die Leute aus den Häusern jagten.

Aus der Baseler Chronick des Christian Wustisen (gedruckt 1765): 1277. Es fressen auch die Feldmäus die Frucht ab, dass kaum der dritte Teil zu Nutz kamen.

Aus W. Hagecii Böhmische Chronick (gedruckt 1718): 1380. In Böhmen aber sind so viel Mäus gewesen, daß sie im Felde das ausgesäete Getraide dermaßen gefressen, daß man nachmals nichts zu schneiden hatte; sie hatten auch an vielen Orten das Gras abgefressen. Man meynete, sie wären etwa vom Gewitter hergekommen.

Aus der Augspurgischer Chronicken Ander Teil (gedruckt 1595): 1506. Diss Jahr waren nicht allein in der Stadt, sondern auch auff dem Feldt der Mäuss so viel als bey Manne gedenken soll geschehen seyn.

Aus Theatri Europaei, historische Beschreibung aller vornembsten und denkwürdigsten Geschichten: 1670. Im Frieß- und Gröninger Land that sich im Mertzen eine unzählbare Menge Erd-Mäuse hervor, so großen Schaden verursachten. — 1676. In Ost-Frießland wie auch in dem Oldenburgischen ließen sich ungewöhnlich große Mäuse von allerley Farben und zwar unzählig viel sehen, welche die Kornfrüchte auf den Äckern gar verzehrten und die Ähren von den Halmen abbissen und in ihre Löcher schleppten und zwar in solcher Menge, daß, wenn man die Erde umgrübe, bey halben Hüten voll selbige herauss nehmen kunte. — 1691. Im Januario funden sich umb Rom und auf dem Felde daherum eine unglaubliche Zahl Feld-Mäuse, welche die Saat in dem Felde gäntzlich verzehreten, wesshalb der Pabst verordnete, gegen gewisse Belohnung selbige auszurotten und wurden auch in einer Wochen 10000 gefangen. — 1700. Im Monat Sept. hat sich bey Cölln und in den Jülischen Dörfern eine unbeschreibliche Menge Mäuse befunden. So sind auch zu Dordrecht im Okt. die Feld-Mäuse von ungemeiner Größe täglich etliche tausend mit einander von Papendrecht über die Warne nach besagter Stadt geschwommen, von denen jedoch die meisten davon so matt gewesen, daß die die Kinder mit der Hand gefangen.

Aus dem Geschichtsspiegel: Remarquable curiosa, so sich im Eichsfeld und anderen benachbarten Ländern, sonderlich aber in der Churfürstliche Mayntzische Hauptstadt des Eichfelds Heiligenstadt zugetragen: 1753. Ist ein solcher Sommer gewesen, der extra schöne, wie wohl wenige Winterfrüchte gegeben, zugleich unglaublich viele Mäuse auf Äckern und Wiesen zum Vorschein gebracht, daß das Korn alles zu Grunde gerichtet worden.

Aber auch in der neueren Zeit treten Feldmäuse immer wieder periodisch in so großen Mengen auf, daß sie zu einer Plage werden, die sich z. T. über kleine Landstrecken, z. T. aber auch über größere Ländergebiete erstreckt. So haben wir Feldmausplagen zu verzeichnen in den Jahren 1856, 1861, 1872/73, in neuster Zeit aus den Jahren 1902, 1907, 1911, 1914. Über die Ursachen dieser Epidemien sind wir noch wenig unterrichtet. Unstreitig spielt die Verteilung

von Wasser-, Wald und Kulturland hierbei eine große Rolle. Den wesentlichsten Anteil an der Entstehung von Feldmausplagen dürften aber die Witterungsverhältnisse haben. Die Feldmäuse finden ihre günstigste Entwicklung in mäßig trockenen und genügend warmen Sommern und schneereichen, aber trockenen, glatteisfreien Wintern.



Das Auftreten der Feldmäuse in der Provinz Posen im Herbst 1913

Bei ihrer außerordentlich starken Fruchtbarkeit vermehren sie sich so außerordentlich schnell, daß, wenn in 2—3 Jahren derartig günstige Verhältnisse herrschen, sie so überhand nehmen, daß man von einer Plage sprechen kann. Weniger günstig sind für ihre Vermehrung regenreiche Sommer und Winter mit wechselnden Verhältnissen, besonders auch stärkere Nachtfröste; verderblich wirken auf sie

dauernde Feuchtigkeit und vor allen Dingen Glatteis im Frühjahr. Während im letzteren Falle ihre Bauten vereisen und die Mäuse an Luft- und Nahrungsmangel zugrunde gehen müssen, treten wohl bei andauerndem nassen Wetter Krankheiten unter ihnen auf, von denen der Mäusetyphus, den bekanntlich Löffler kultivierte und als wirksames Bekämpfungsmittel in die Praxis einführte, eine besondere Rolle spielt.

Durch den Ausbau des Pflanzenschutzes nun in den letzten Jahrzehnten sind wir in die Lage versetzt, uns an Hand statistischer Karten ein Bild von dem jährlichen Auftreten der Feldmäuse in Deutschland zu machen.

Von Bedeutung hierfür sind die Arbeiten von Hiltner über die Verbreitung der Feldmäuse in Bayern und die von ihm herausgegebenen Karten. Er kam dabei auf Grund der Zusammenstellung der von den einzelnen Kreisen angeforderten Bekämpfungsmittel und der hiernach angefertigten Karten zu dem überraschenden Ergebnis, daß in dem zeitlichen Auftreten der Feldmäuse in der Pfalz und dem rechtsrheinischen Bayern eine gewisse Gesetzmäßigkeit bestände, ohne jedoch den Grund hierfür angeben zu können. Ebenso stellte auch das Institut für Pflanzenkrankheiten in Bromberg an Hand von an die Vertrauensmänner gerichteten Fragekarten halbjährige Karten über das Auftreten der Feldmäuse in der Provinz Posen und Westpreußen her, die ein deutliches Bild der Mäuseplage ergeben.

Auf Grund der Berichte der Hauptstellen für Pflanzenschutz gibt auch die Biologische Reichsanstalt in ihren Mitteilungen (22) jährlich eine Karte über das Auftreten der Feldmäuse in Deutschland heraus, sodaß unter Zugrundelegung der übrigen auf die Vermehrung der Feldmäuse wirkenden Verhältnisse an Hand aller dieser Karten ein Schluß auf den Stand der Mäuseplage im nächsten Jahre gezogen werden kann. Erschöpfend sind aber die bisherigen Darstellungen noch keineswegs, sodaß es durchaus wünschenswert erscheint, auch nach dieser Richtung die Arbeiten fortzusetzen. Von einem durchschlagenden Erfolge in der Bekämpfung der Feldmäuse wird man erst dann sprechen können, wenn es gelingt, das Entstehen stärkerer und ausgebreiteter Epidemien zu verhindern. Bis jetzt kann man nur von Teilerfolgen sprechen, die auf die Initiative einzelner Landwirte zurückgeführt werden können. Der durch die Mäuse verursachte Schaden ist aber für die Versorgung unseres Volkes mit Nahrungsmitteln so ausschlaggebend, daß es in der Zukunft nicht mehr angängig ist, die Bekämpfung der Mäuse nur der Privatinitiative zu überlassen. Der einzelne ist machtlos, seine Arbeiten sind insbesondere für die Entstehung von Epidemien belanglos, nur ein gemeinsames Vorgehen aller kann Aussicht auf Erfolg versprechen.

Naturgemäß erfanden die Menschen frühzeitig Methoden und Mittel um die ihrer Ernährung so schädlichen Mäuse zu vertilgen.

1. Töten hinter dem Pflug.

Die ältesten und einfachsten Bekämpfungsmittel sind wohl die mechanischen. Hierzu gehört einmal das Töten der Mäuse hinter

dem Pflug. Besonders während des Krieges kam dies Verfahren wieder in Aufnahme, da Giftstoffe schwer oder überhaupt nicht mehr erhältlich waren (123). Ausführlich bespricht Schander diese Methode und kommt zu dem Schluß, daß überall dort, wo genügend viele und nicht zu teure Arbeitskräfte (Kinder) zur Verfügung stehen, das Fangen und Sammeln der Mäuse hinter dem Pfluge nicht versäumt werden dürfte. Weiteres siehe: 250, 273, 304.

2. Walzen der Kleeschläge.

Für Kleeschläge im besonderen empfiehlt Hiltner (97, 104) das Walzen mit schweren Straßenwalzen. Dies Verfahren wurde zuerst in Hannover angewandt (97), wo man die Kleefelder mit 350 Ztr. schweren Straßenwalzen überfuhr und überraschend gute Resultate erzielte. Einmal werden dadurch die Mäuse zerdrückt, dann aber auch wird der in seinen Wurzeln durch die Mäusegänge gelockerte Klee wieder gefestigt und so gegen das Auswintern geschützt. — Dies Verfahren wird von Korff (123) allgemein für mit Mäusen befallene Flächen empfohlen und auch Baunacke (19) tritt dafür ein, da dadurch Zeit und Geld gespart wird. Es ist im allgemeinen aber nur bei stärkeren Epidemien und unter besonders günstigen Verhältnissen anwendbar.

3. Auftreiben von Vieh.

Chmielewski (39) hält auch das Weiden der Pferde bis in den Herbst auf Kleefeldern für zweckmäßig, und ebenso wird das Abweiden des Stoppelklees (304) und der Auftrieb von Vieh auf die befallenen Flächen (123) angeraten.

4. Anlage von Fanglöchern und Fanggräben.

Die Anlage von Fanglöchern und Fanggräben ist weit verbreitet. Schäff (227) hält das Anlegen von Fanglöchern für wenig empfehlenswert, besser schon das von Fanggräben um Getreidediemen. Zoltheiß (274) empfiehlt für Bekämpfung der Wühlmäuse Fanglöcher von 50 cm Breite und 40 cm Tiefe, mit Petersilienkraut und Sellerieknollen als Lockmittel; Schuster (237) berichtet von gutem Erfolg mit Bohrlöchern anläßlich einer Mäuseplage in Rheinhessen. Panzer (181) schlägt vor, zum Schutz der Getreidetriften und Schober steilwändige tiefe Gräben anzulegen, in denen in gewissen Abständen Wassergefäße eingegraben sind. Für Schober empfehlen Raebinger (196) und Rörig (217 und 220) Fanggräben, Klunzinger (117) rät zur Anlage von Fanglöchern, Hiltner (104) zu Fanggräben mit fußtiefen Löchern, Aumüller (13) zu Töpfen und Eimern, die in den Boden eingelassen werden, Schander (230) hält ebenfalls das Anlegen von Fanggräben mittels schmaler, sogenannter Pissodes- bez. Drain-Spaten mit eingegrabenen Fanggefäßen für zweckmäßig, weist aber auf die beträchtliche Arbeit hin, die das Absammeln der Mäuse erfordert; abgesehen davon, daß die Gräben auf Ackerstücken, auch in der Nähe von Mieten, für den Fahrverkehr recht störend sind und für die Zug-

tiere sehr gefährlich werden können. Splendore (245) bemerkt ferner, daß bei großen Mäuseplagen infolge der Ausdehnung des Gebietes Gräben unwirksam bleiben. Rörig (219), Eckstein (53) und andere (141, 302, 303) empfehlen wiederum Fanggräben, während Korff (123) für das Fangen der Mäuse in Erdlöchern ist.

5. Anwendung der Fallen.

Den Übergang zu Mäusefallen bildet wohl ein Tongefäß, das 1904 von einem anonymen Verfasser empfohlen wird (289) und folgende Form aufweist.  Dieses Gefäß soll in den Boden gegraben werden, sodaß die Mäuse hineinfallen, aber infolge der nach innen umgeschlagenen Wandung nicht wieder hinaus können. — Einen weiteren Fortschritt bedeutet wohl die Zürner'sche Wühlmausfalle, die aber auch für Feldmäuse empfohlen wird (277). Sie besteht im wesentlichen aus einem hohen, schmalen Kasten, der an der oberen Schmalseite mit 2 spielenden, sich selbsttätig schließenden Wippen verschlossen ist. Über diesen Wippen wird die Falle mit einem an der Schmalseite offenen Kastendeckel verschlossen, an dessen Unterseite der Köder befestigt wird. Die ganze Falle wird so tief in den Boden eingefaßt, daß die Wippenboden eben liegen und dann mit Streu, Zweigen usw. überdeckt (277). Reichenbach und andere (51, 217, 304) empfehlen die Falle besonders für Wühlmäuse, wollen sie aber auch für Feldmäuse angewandt wissen.

6. Die Hohenheimer Röhrenfalle.

Für die Feldmäusebekämpfung kommt wohl im großen nur die Röhrenfalle in Betracht, die von Schäff (227), Pflanzenschutzstation Wien (141), Gaul (60), Schander (230), Wolff (273) und anderen (302) empfohlen wird. In der Wiener Landwirtsch. Zeitung 1920 (310) wird eine Verbesserung zu dieser Falle angeraten, indem an Stelle des Fadens ein an der Springfeder angebrachter, beweglicher Draht gesetzt werden soll. Nach Kutin (140) jedoch bewährt sich diese Falle auf Feldern nicht.

7. Zangenfalle.

Für die Bekämpfung der Wühlmäuse werden auch Zangenfallen, sogenannte Maulwurfsfallen angeraten (232, 257), die aber zur Feldmäusebekämpfung kaum in Betracht kommen.

Andere Verfasser sprechen sich allgemein für die Anwendung von Fallen zur Feldmäusebekämpfung aus (117, 269, 295) und loben die damit erzielten Erfolge. Mácias (165—167) bringt die Abbildungen von 21 Fallen zu Ratten- und Mäusebekämpfung. Splendore (245) erkennt wohl die Wirksamkeit der Fallen an, glaubt aber, daß bei größerer Ausdehnung der Plage sich kein Erfolg erzielen läßt. Raebiger (196) hält die Anwendung von Fallen für zu teuer und unrationell und Baumeier (17) für zu umständlich. Beide lehnen daher ihre Anwendung ab.

8. Anlage von Strohhaufen.

Panzer (18) empfiehlt zur Feldmäusebekämpfung die Anlage kleiner Strohhaufen in der Nähe der Triften, da die Mäuse sich dorthin zurückziehen. Bei Beginn des Winters sollen diese Haufen angezündet und der Boden darunter umgegraben werden.

Wasser.

Zu den mechanischen Mitteln in weiterem Sinne kann man auch das Wasser rechnen. Der Gedanke, Wasser, das ja in der Natur bei der Vermehrung und Verminderung der Feldmäuse mit die größte Rolle spielt, zur Bekämpfung heranzuziehen, lag nahe und in der Tat gibt es eine Anzahl Berichte hierüber. So meldet Schuster (237) aus Rheinhessen von den Anwendungen von Wasser mit gutem Erfolge. Dort setzte man anläßlich einer Mäuseplage die Baue unter Wasser und schlug die hervorkommenden Mäuse tot. Del Guercio (73) dagegen verwirft das Verfahren, die Feldmäuse durch Überschwemmen der Felder zu vernichten, weil einmal das Verfahren mehrmals wiederholt werden muß, dann aber auch die vor dem Wasser flüchtenden Mäuse am Rande der Felder erschlagen werden müssen, was ungeheure Arbeit verursacht. Auch Stephani (250) empfiehlt, neben anderen Bekämpfungsmitteln das Ausgießen der Mäuselöcher mit Wasser. Über die Anwendung von in der Erde eingegrabenen mit Wasser gefüllten Gefäßen vergleiche man bei den mechanischen Bekämpfungsmitteln.

An diese mechanischen Mittel würden sich dann die Methoden anschließen, zur Bekämpfung giftige Gase und Giftstoffe zu verwenden.

Laboratoriumsversuche.

In neuerer Zeit besonders ist die Zahl dieser Mittel außerordentlich angewachsen, und es war deshalb wohl gegeben, sie wiederum einer eingehenden, vergleichenden Prüfung zu unterziehen, zumal unter den angeblich wirksamen Mitteln sehr viele sind, die man als unwirksam bezeichnen muß, und die als wirksam erkannten Mittel häufig versagen. Sollten die Mittel wiederum einer durchgehenden Prüfung unterzogen werden, so war es erforderlich, in möglichst exakten Laboratoriumsverversuchen die einzelnen Mittel miteinander zu vergleichen. Die Erfordernisse des Krieges, welche die Verwendung von vergiftetem Getreide usw. unmöglich machten, legten es nahe, auch Mittel zu prüfen, die aus Stoffen hergestellt wurden, welche für die menschliche Ernährung nicht oder weniger dringend benötigt wurden.

1. Die einzelnen Mäusearten.

Zu der Durchführung der Versuche wurden in der Hauptsache Feld-, Wald- und Hausmäuse und nur im Ausnahmefällen weiße Mäuse verwendet. Die erforderlichen Mäuse mußten wir 1915, da in Posen und Westpreußen die Mäuse selten geworden waren, teilweise von weither besorgen. Diese Einsendungen ergaben einiges Material über die Verbreitung der einzelnen Mäusearten, über die wir ja bisher leider so wenig wissen. Bis in den Herbst hinein erhielten wir nur

Feldmäuse (*Arvicola arvalis* Pall.), und zwar vornehmlich aus Baden, Mecklenburg. Im September erhielten wir aus der Stadt Bromberg Waldmäuse (*Mus silvaticus* L.), und zwar waren diese meist in der Stadt in Küchen gefangen worden. Später vermehrten sich die Sendungen von Waldmäusen, und zwar erhielten wir fast nur Waldmäuse aus Bärwalde in Pommern und aus dem Kreise Saalfeld in Ostpreußen. Vereinzelt waren Waldmäuse in Sendungen aus Mecklenburg, wesentlich seltener waren Brandmäuse (*Mus agrarius* Pall.). Auch diese erhielten wir aus Bärwalde in Pommern und vereinzelt auch aus Mecklenburg und Ostpreußen. Zwergmäuse (*Mus minutus* Pall.) wurden im Ganzen drei eingesandt, und zwar zwei aus Mecklenburg am 1. Januar und eine aus Ostpreußen am 2. Februar. — Die Größe der Mäuse war natürlich sehr verschieden. Auffallend war nur, daß wir auch während des Winters viel junge Waldmäuse erhielten. Am 29. Januar wurde uns ein hochtragendes Waldmausweibchen eingesandt, das am 31. Januar vier Junge warf. Am 7. Februar erhielten wir einige frisch geworfene, aber tote Junge. Ein anderes, hochtragendes Waldmausweibchen derselben Sendung wurde isoliert und warf am 8. Februar fünf Junge, die sich vollkommen normal entwickelten. Daraus kann man schließen, daß die Waldmaus sich auch während des Winters fortpflanzt und es erscheint zweifelhaft, ob die in der Literatur vorhandene Mitteilung, daß die Waldmaus nur 2—3 mal im Jahre jungt, richtig ist. Nach den uns zugegangenen Sendungen zu urteilen, scheint eine öftere Vermehrung vorzukommen. — Bemerkt sei weiterhin, daß wir auch vielfach Riesenmäuse erhielten. Eine solche große Waldmaus mit gelbem Halsband wurde präpariert und ergab eine Schädellänge von 30 mm (bisher wurden 27 und 28 mm als größte Schädellänge angegeben).

2. Art der Mäuseversendung.

Eine Schwierigkeit war insofern zu überwinden, als die Mäuse vielfach in totem Zustande ankamen. Da wir besonders aus der ersten Zeit Mäuse bis aus der Rheinpfalz erhielten, waren die Sendungen ziemlich lange unterwegs. Einzelne Sendungen waren in ganz unvorschriftsmäßiger Weise verpackt. Man hatte die Mäuse einfach in größerer Menge in Kisten ohne irgend welche Lüftung eingepackt und zur Bahn gebracht. In anderen Fällen waren die Kisten zu schwach und wurden unterwegs zerdrückt. In der ersten Zeit wurde vorgeschrieben, nicht zuviel Mäuse in eine Kiste zu packen und etwas Streu oder Häcksel beizugeben. Diese Versendung erwies sich aber als durchaus ungeeignet. Offenbar werden die Mäuse dabei zu sehr geworfen. Bei späteren Sendungen bewährte es sich sehr, die ganze Kiste mit Stroh auszufüllen. Derartige Sendungen kamen fast immer ohne Beschädigung und Todesfall hier an. Als Futter während der Reise bewährten sich geschnittene Rüben besser als Getreide. Während wir in der ersten Zeit empfahlen, mit Wasser getränkte Wattebäusche zur Tränkung beizugeben, haben wir später davon abgesehen, weil eine Tränkung selbst bei mehrtägigem Transport nicht notwendig war, wenn Rüben zur Verfügung standen.

3. Die Erhaltung und Pflege der Mäuse.

Auch die Haltung der Mäuse machte in der ersten Zeit große Schwierigkeiten. In früheren Versuchen hatten wir stets mit Vorteil die Mäuse in Kisten oder anderen Gefäßen, die mit Torfstreu angefüllt waren, gehalten. Es ist uns auch dabei mehrfach gelungen, Feldmäuse zum Werfen zu bringen. Jetzt, wo es sich darum handelte, eine größere Menge von Mäusen in einem Gefäß zu halten, erwies sich dies Verfahren als ungeeignet, da die Mäuse zu wenig Unterschlupf fanden und sich gegenseitig auffrassen. Eine Unterlage von Erde unter dem Torf besserte zwar den Gesundheitszustand, ließ aber Verluste nicht vermeiden. Auch hier sind wir endlich zu einer Strohpackung gekommen. Die Gefäße erhalten eine Schicht Erde, darüber etwas Torfstreu und darüber werden sie mit Stroh gefüllt. Die Mäuse finden auf diese Weise guten Unterschlupf, die kleinen können sich vor den größeren flüchten. Das Stroh selbst gibt ihnen Beschäftigung, es wird fleißig zernagt und muß öfter erneuert werden.

Die Fütterung erfolgte in der Hauptsache mit Hafer und Gerste, sowie geschnittene Rüben. Besonders bei der Körnerfütterung darf eine regelmäßige Tränkung nicht versäumt werden. Auffallenderweise ist gerade das Wasserbedürfnis der Feldmäuse ein außerordentlich großes und es muß rätselhaft erscheinen, woher die Mäuse im Freien das nötige Wasser erhalten, zumal sie sich doch auch in taufreien Sommern häufig stark vermehren. Etwas geringer ist das Wasserbedürfnis der Brandmäuse, am geringsten bei Waldmäusen.

4. Die Versuchsanstellung.

Die eigentlichen Fütterungsversuche wurden stets in den bekannten etwa zwei Liter fassenden Mäusegläsern vorgenommen. Anfänglich setzten wir die Mäuse direkt ins Glas, um das Fressen genügend kontrollieren und die zurückbleibenden Mengen des Giftes gut aufnehmen zu können. Es zeigte sich aber bald, daß dieses Verfahren ungeeignet war. Ganz abgesehen davon, daß die Futterreste durch den Urin verunreinigt wurden, starben die Mäuse selbst ohne Gift im Glase von einem Tag zum anderen. Eine ganze Reihe von Versuchen, bei denen auf diese Weise auch Kontrollmäuse eingegangen waren, mußte deshalb von uns ausgeschaltet werden und für das Endresultat unberücksichtigt bleiben. Es dürfte dieses Eingehen wohl seinen Grund darin haben, daß die Mäuse am eigenen Urin zu Grunde gehen. Später ließen wir die Mäuse nur solange im Glase, bis sie die ihnen gereichte Nahrung gefressen hatten und setzten sie dann einzeln oder in Gruppen nach etwa 3—4 Stunden in größere Gefäße in Torfmull. Auch dieses Verfahren erwies sich als ungeeignet, da die großen Tiere die kleinen anfraßen. In allen späteren Versuchen erhielt das Mäuseglas 1 cm hoch weißen Sand. Das Futter wurde in kleinen Blechständern beigegeben und in kleinen Glasgefäßen Wasser zum Trinken hineingesetzt. Jedes Glas wurde nun mit einer Maus besetzt, die solange in demselben blieb, bis der Versuch beendet war. Von da an hatten wir keine Todesfälle mehr festzustellen. Bei den Versuchen mit Kultur-

gläsern ist es wohl möglich, die Wirkung der einzelnen Gifte festzustellen, es war aber nicht möglich, Untersuchungen darüber anzustellen, welche Nahrungen am liebsten angenommen werden und welche präparierten oder vergifteten Nahrungen nicht genommen werden, wenn andere Futter zur Verfügung stehen. Gerade diese Frage spielt in der Praxis eine große Rolle, wenigstens bei Bekämpfungsversuchen während der Sommermonate, weil dann den Mäusen ja reichliche Nahrung zur Verfügung steht, und sie an die dargereichten Gifte nur dann herangehen, wenn sie Not leiden, oder wenn die vergifteten Nahrungsmittel ihnen infolge ihres Geschmackes oder des beigemengten Köders besonders zusagen. Um derartige Versuche anzustellen, konstruierten wir uns den aus beigefügter Abbildung ersichtlichen Apparat. Derselbe besteht aus einem einfachen Holzkasten, der vorn mit einer



Kasten für Fütterungsversuche

herausnehmbaren Glasplatte versehen ist. Hinter der Glasplatte, etwa 3 cm über dem Boden befindet sich eine aus Glas hergestellte, in mehrere Abteilungen zerfallende Futterkrippe. Hinter dieser Futterkrippe befindet sich ein Laufbrettchen, und der Boden des Kastens ist mit Torfmull aufgefüllt. Die Decke des Kastens enthält einen Deckel zum Einsetzen und Herausnehmen der Mäuse. Seitwärts befindet sich eine kleine Klappe, um die Futterkrippe einzusetzen und herauszunehmen. Die Mäuse befinden sich in diesem Gefäß sehr wohl und gedeihen ausgezeichnet. Da der Futterkasten vorn eine Glaswand besitzt, gestattet er eine dauernde Beobachtung und Kontrolle der Mäuse. Es war uns mit diesem Futterkasten insbesondere möglich, das Annehmen der einzelnen gebotenen Nahrungen und der gegebenen Köder gut zu beobachten.

Bekämpfungsmittel.

1. Bariumsalze.

Zur Bekämpfung von Mäusen werden vielfach Präparate mit Bariumsalzen, insbesondere mit Bariumkarbonat verwandt, die in Form von Pillen, Brot oder Mehl den Mäusen vorgelegt werden. In der Kriegszeit nun verbot es sich, zu diesem Zwecke Getreidemehle zu verwenden, da diese der menschlichen Nahrung restlos zugeführt werden sollten. Dagegen standen, wenigstens in den ersten Jahren noch andere Mehle, wie z. B. Maismehl zur Verfügung. Wie bei den anderen Giftstoffen, so wurde auch hier zunächst versucht, festzustellen, welche Mehle besonders gern gefressen werden und welche Zubereitung am geeignetsten ist. Als auch keine Futtermehle mehr zur Verfügung standen, wurden Versuche mit Sägespänen, Heidemehl, Trestermehl und Kaffeegrund auch mit verschiedenen Zusätzen ausgeführt.

Ferner war auch die Wasserfrage von Wichtigkeit. Bariumsalze wirken ja auf die Magen- und Darmschleimhaut zunächst reizend und ätzend, das letzte ist besonders beim Bariumkarbonat der Fall. Da diese Erscheinungen gerade bei leicht löslichen Bariumsalzen auftreten, kam man wohl zu der Annahme, daß diese Salze bei der Mäusebekämpfung nur dann voll wirken, wenn gleichzeitig genügende Mengen Wasser den Mäusen zur Verfügung stehen. Die Versuche wurden also dahin angestellt, Bariumsalze den Mäusen mit und ohne Wasser darzureichen, dann aber auch festzustellen, ob wasserhaltige Pflanzansubstanzen wie z. B. Mohrrüben als Wasserersatz dienen können. Zunächst wurden Versuche angestellt, welche mehlhaltigen Stoffe sich für die Verarbeitung mit Bariumsalzen, also als Gifttrager, am besten eignen würden.

Literatur. Auf diesem Gebiete liegen bisher nur wenig Berichte vor. Wohl wurden während der Kriegszeit allerhand Ersatzstoffe angewandt, um das fehlende Getreide, Brot und Mehl zu ersetzen; vergleichende Versuche jedoch fehlen vollständig. Nur die Biologische Reichsanstalt befaßte sich eingehender mit dieser Frage der Köderstoffe, wie aus ihrem Tatigkeitsbericht vom Jahre 1919 zu ersehen ist (22).

Nach diesen Versuchen zur Mäusebekämpfung sollen hauptsächlich solche Stoffe in Anwendung kommen, die zur Ernährung für Menschen und Tiere so gut wie garnicht in Betracht kommen, wie Rohmelasse, Fischmehl, Rapskuchenmehl und Leinkuchenmehl. Diese Mittel einzeln führten jedoch zu keinem Erfolge, da sie nicht angenommen wurden. Dagegen bewährte sich eine Mischung von 150 Teilen Rapskuchenmehl, 50 Teilen Fischmehl und 100 Teilen Wasser. Dieser Köder wurde trotz Vorhandenseins von Weizenkörnern restlos verzehrt. Auch Zusatz von geriebenen frischen Mohrrüben und Futtermehl wurden zu Kuchen zusammengepreßt und getrocknet. — Ersatz des Futtermehles durch Holzsägemehl hatte keinen Erfolg, ebenso war Zusatz von Anis-, Kümmel-, Fenchel- und Thymianöl zwecklos. Darnach eignet sich Rohmelasse nur zur Herstellung von Phosphor-

sirup, während Fischmehl, Lein- und Rapskuchenmehl als Mehlersatz dienen können.

Laboratoriumsversuche.

Uns kam es vor allem darauf an, einmal festzustellen, welche von den Mehlsorten von den Mäusen am liebsten gefressen wird. hierzu wurden nachstehende Versuche angestellt:

Fütterungsversuche mit Mehlkuchen: Hafer-, Gersten-, Roggen-, Mais- und Weizenmehl wurden mit etwas Wasser zu einem festen Teige angerührt und hiervon kleine Plätzchen von etwa 0,12 gr. geformt. Eine Feldmaus erhielt im Fütterungskasten je 10 Plätzchen Mehlkuchen von Gerste, Hafer, Roggen, Mais, Weizen vorgesetzt.

Nach 5 Stunden waren Gerste Roggen Hafer, Weizen zerschrottet, durcheinandergescharrt und aufgefressen. Nur die Maisplätzchen waren fast unberührt. Die Versuchsordnung wurde künftig geändert, da aus der Futterbank des Futterkastens viel herausgescharrt und zertreten wurde.

Versuche am 19. Februar 1917.

Eine Feldmaus erhielt je 10 Plätzchen Mehl von Gerste, Roggen, Hafer, Weizen und Mais und zwar jede Sorte in einem besonderen flachen Glasgefäß. — Nach 1 Stunde hatte die Maus davon verzehrt: Mais 0, Hafer 0, Gerste 0, Roggen $3^1/_2$, Weizen 1. Sodann wurden 10 Roggenplätzchen dazugegeben. Nach $2^1/_2$ Stunden waren verzehrt: Mais 0, Hafer 0, Gerste 0, Roggen $8^1/_2$, Weizen 3. Nach 5 Stunden im ganzen gefressen: Mais $^1/_2$, Hafer 0, Gerste 0, Roggen 11 ganze, 3 halbe, Weizen 3.

Diese Versuche zeigen deutlich, daß Roggen- und Weizenmehl den anderen Mehlsorten vorgezogen wird, wenigstens soweit es Feldmäuse anbetrifft. Anders dagegen verhielten sich Brand- und Waldmäuse.

2 Brandmäuse erhielten zusammen je 10 Mehlplätzchen von Mais, Gerste, Hafer, Roggen, Weizen.

Dat.	Beginn d. Versuchs	Zahl der verzehrten Plätzchen nach zwei Stunden					10 Maisspl. nachgegeben	Zahl der verzehrten Plätzchen am nächsten Morgen				
		Mais	Gerste	Hafer	Rogg.	Weiz.		Mais	Gerste	Hafer	Rogg.	Weiz.
19.2.17	$3^1/_4$ nachm	10	0	0	0	0	am Abend	20	10	$1^1/_2$	10	10

1 Brandmaus erhielt je 10 Mehlplätzchen von Mais, Roggen, Hafer, Gerste, Weizen.

		nach drei Stunden						nach sechs Stunden				
20.2.17	$9^1/_4$ vorm.	$8^1/_2$	0	0	0	$^1/_2$	um $5^1/_4$	10	0	0	0	$1^1/_2$
		am 21. 2. morgens										
		10	10	0	10	10						

1 Waldmaus erhielt je 10 Mehlplätzchen von Mais, Hafer, Gerste, Roggen, Weizen.

		nach zwei Stunden						nach vier Stunden				
21.2.17	$10^1/_2$ vorm.	10	$1^1/_2$	0	1	3	—	10	$4^1/_2$	0	2	8

Durch diese im Ergebnis gleichen Versuche ergab sich das überraschende Resultat, daß von den Brand- und Waldmäusen im Gegensatz zu den Feldmäusen Maismehl und dann Weizenmehl den anderen Mehlarten vorgezogen wurde.

Ferner war erforderlich festzustellen, ob Mehlplätzchen in geröstetem Zustande besser angenommen würden. Dazu wurde folgender Versuch angestellt:

Fütterungsversuch mit getrockneten und gerösteten Mehlplätzchen.

22. II. 17 $11^1/_2$ Uhr vorm. 1 Brandmaus erhielt je 10 getrocknete und 10 geröstete Maisplätzchen in einem Gefäß gemischt vorgesetzt. Nach 20 Minuten waren die 10 getrockneten Maisplätzchen sämtlich verzehrt. Von den gerösteten Maisplätzchen waren nur 2 ganz leicht angeschnitten und aus dem Gefäß in den Sand geworfen.

Derselbe Versuch wie oben noch einmal.

$11^1/_2$ Uhr Nach 20 Minuten sind die 10 getrockneten Maisplätzchen restlos verzehrt, die 10 gerösteten völlig unberührt.

Danach scheinen geröstete Mehlplätzchen den Mäusen weniger zuzusagen.

Während der Kriegszeit war es, wie schon eingangs erwähnt, erforderlich, an Stelle der sonst üblichen Mehle Ersatzstoffe heranzuziehen und hierzu wurden in erster Linie Rübenschnitzel, Mohrrübenschnitzel, Melasse und schließlich Sägespäne gewählt. Diese Stoffe wurden beim den ersten Versuchen vergleichsweise nebeneinander gefüttert:

3 Brandmäuse erhielten je etwas Maismehl, Rübenschnitzel, Melasse, Melasse mit Sägespänen.

Den 4. Juni 1917.

	Maismehl	Rübenschnitzel	Melasse	Mel. m. Sägespäne
Kasten I.	alles	1 Spur	—	1 Spur
Kasten II.	alles	1 Spur	—	1 Spur
Kasten III.	alles	1 Spur	—	1 Spur

3 Brandmäuse erhielten je etwas gequetschten Mais, Rübenschnitzel, Mohrrübenschnitzel, Melasse, Melasse mit Sägespänen.

	Mais	Rübenschn.	Mohrrüb.	Melasse	Mel. u. Sägesp.
Kasten I.	alles	$^1/_3$	alles	—	—
Kasten II.	alles	alles	alles	$^1/_3$	$^1/_3$
Kasten III.	alles	$^1/_3$	$^2/_3$	—	—

3 Brandmäuse erhielten je etwas gequetschten Mais, Mohrrübenschnitzel, vorgequollene Rübenschnitzel, Melasse, Melasse mit Sägespänen.

	gequ. Mais	Mohrrübenschn.	vorgequ. Rübenschn.	Mel.	Mel. u. Sägespäne
Kasten I.	alles	alles	alles	—	1/3
„ II.	alles	alles	alles	—	—
„ III.	alles	alles	alles	—	—

3 Brandmäuse erhielten je etwas gequetschten Mais, Mohrrübenschnitzel, vorgequollene Rübenschnitzel, Melasse, Melasse mit Sägespänen.

	gequ. Mais	Mohrrübenschn	vorgequ. Rübenschn.	Mel.	Mel. u. Sägespäne
Kasten I.	alles	alles	alles	—	—
„ II.	alles	alles	alles	—	2/3
„ III.	alles	1/2	2/3	—	—

Das Resultat dieser Versuche war insoweit sehr befriedigend, als Rübenschnitzel, besonders in vorgesquollenem Zustande, dann auch Mohrrübenschnitzel von den Mäusen gut angenommen wurden und somit als vollwertige Ersatzmittel gelten konnten. Ungünstig war das Resultat mit Sägespänen, die auch in Verbindung mit Melasse von den Mäusen so gut wie garnicht gefressen wurden. Ebenso wurde Melasse ohne Mischung mit anderen mehlhaltigen Stoffen verschmäht.

Des weiteren beschäftigte uns die Frage, inwieweit Kaffeegrund und Trestermehl als Ersatzstoffe für Mehle in Frage kommen könnten. — Da ja Bohnenkaffee während des Krieges nicht vorhanden und an seine Stelle die verschiedenen Getreidearten, gebrannt und zu Ersatzkaffee verarbeitet wurden, so lag es nahe, diese Rückstände des Ersatzkaffees zu Fütterungsversuchen mit heranzuziehen. Zunächst wurde einmal gebranntes Getreide den Mäusen vorgesetzt.

Eine Maus erhielt zunächst 10 Körner schwach gebrannten Roggen, der aber nach 5 Stunden noch nicht angerührt war.

Es wurden nun 3 Mäusen vorgesetzt: getrocknete Rübenschnitzel, je 10 Körner ungebrannter Weizen, stark gebrannter Weizen, ungebrannter Roggen, schwach gebrannter Roggen.

Hiervon waren nach 17 Stunden gefressen: Rübenschnitzel —, stark gebr. Weizen 5 K., das übrige vollständig.

Die Versuche mit gebranntem Getreide wurden nun fortgesetzt.

3 Mäuse erhielten je 10 Körner von ungebr. Roggen, schwach gebr. Roggen, stark gebr. Roggen, schwach gebr. Weizen, stark gebr. Weizen.

Gefressen nach Stunden	ungebr. Roggen	schw. gebr. Roggen	stark gebr. Roggen	schw gebr. Weizen	stark gebr. Weizen
1/2	10	5	—	—	—
1 1/2	10	10	3	10	3
2	10	10	5 1/2	10	5 1/2
3 1/2	10	10	10	10	10

Die Mäuse gingen also zuerst an das ungebrannte, dann an das schwach gebrannte und schließlich an das stark gebrannte Getreide,

Des weiteren wurde nun Kaffeegrund verfüttert:

Eine Brandmaus erhielt Kaffeegrund auf 4 verschiedene Art gereicht.

	Erhalten:	gefressen:
18. I. 1918	1 g Kaffeegrund trocken	1/3
	1 g Kaffeegrund angefeuchtet	1/3
	1 g Kaffeegrund mit Zucker trocken	alles
	1 g Kaffeegrund mit Zucker angefeuchtet	alles

Dann stand auch weiterhin Trestermehl während der Kriegszeit zur Verfügung und wurde zu Fütterungsversuchen mit herangezogen.

Eine Brandmaus erhielt Trestermehl auf 4 verschiedene Art gereicht.

	Erhalten:	gefressen:
18. I. 1918	Trestermehl trocken	1/3
	Trestermehl angefeuchtet	1/3
	Trestermehl mit Zucker, trocken	alles
	Trestermehl mit Zucker, angefeuchtet	alles

Als weitere Stoffe zur Streckung der mehlhaltigen Substanzen wurden Talcum, Schlemmkreide und Bolus mit herangezogen und in Verbindung mit Kaffeegrund und Trestermehl den Mäusen gereicht.

Eine Brandmaus erhielt ein Gemisch von Kaffeegrund und Trestermehl mit 3 verschiedenen Zusätzen: 1. mit Talcum, 2. mit Schlemmkreide, 3. mit Bolus.

	erhalten:	gefressen:
19. I. 1918	Kaffeegrund u. Trestermehl mit Talcum, angefeuchtet	1/8
	Kaffeegrund u. Trestermehl m. Schlemmkreide, angefeuchtet	1/8
	Kaffeegrund u. Trestermehl mit Bolus, angefeuchtet	nichts
	Kaffeegrund und Trestermehl mit Talcum, trocken	nichts
	Kaffeegrund u. Trestermehl m. Schlemmkreide, trocken	nichts
	Kaffeegrund u. Trestermehl m. Bolus, trocken	nichts

Die Maus fraß nur sehr ungern von den vorgesetzten Sachen.

Bemerkung: Das Gemisch bestand aus 50 Teilen Kaffeegrund und Trestermehl, 50 Teilen Talcum, Schlemmkreide oder Bolus und 10 Teilen Zucker.

Aus diesem und einem gleichen Versuche mit demselben Ergebnis zeigt sich, daß Kaffeegrund und Trestermehl ohne Zusätze nur schlecht angenommen werden. Von Zusatzmitteln bewährten sich am besten Zucker, nur mäßig Talcum und Schlemmkreide, diese auch nur in angefeuchtetem Zustande. Trocken wurden diese Mittel von den Mäusen nicht angerührt. Trestermehl und Kaffeegrund konnten aber in der Kriegszeit als Zusatz bei der Herstellung von Mäusegiftmitteln verwendet werden. — Ähnlich dem Trestermehl verhielt sich

das als Futtermittel während der Kriegszeit in den Handel gebrachte Mehl aus Heide (*Calluna vulgaris*), wenn es sehr fein vermahlen war. Das im Handel befindliche Präparat war aber zu grob. Da die Herstellung von Feinmehl zu große Kosten verursachte, mußte von der Verwendung von Heidemehl Abstand genommen werden.

A. Anwendung von Bariumkarbonat.

Literatur.

Bariumbrot, Bariumpillen, Bariummehl.

Nachdem schon im Jahre 1861 Prof. Neßler in Karlsruhe das Bariumkarbonat empfohlen hatte, ging die Agrikulturbotanische Anstalt München daran, 1903 mit diesem Mittel Versuche anzustellen, da behauptet worden war, daß durch Mäusetyphus Erkrankungen beim Menschen vorgekommen sein sollten. Die ersten Feldversuche scheiterten daran, daß die Mäuse das aus Mehl, Bariumkarbonat, Zucker und Wasser hergestellte Brot nicht annahmen, da genügend andere Nahrungsmittel vorhanden waren. Bei einem zweiten Versuch wurde deshalb Milch an Stelle von Wasser verwandt und etwas Anisöl hinzugesetzt. Hiermit wurden gute Erfolge erzielt, da die Mäuse das Mittel sofort annehmen. Das Rezept für die Herstellung wurde dann auch 1904 (286) von der Anstalt bereits bekannt gegeben. Zu gleicher Zeit veröffentlichte auch Hotter (107) seine Anweisung für die Herstellung von Barytpillen, bestehend aus Bariumkarbonat, Maismehl, Weizenmehl und Wasser. Gordon (66) vom Hyg.-bakt. Institut Danzig stellte nun mit aus München bezogenem Bariumbrot auf dem Gute Grabowo Bekämpfungsversuche an, die einen glänzenden Erfolg zeitigten. Inzwischen war man auch in Sachsen dazu übergegangen, bariumhaltiges Brot auf Veranlassung der Versuchsstation Dresden herzustellen. Da das Jahr 1907 eine große Mäuseplage auch in Bayern brachte, entschloß man sich, an der Agr. bot. Anstalt, da Riesenmengen von Bariumbrot verlangt wurden und man schließlich Bedenken hatte, ob die Brotstückchen nicht doch einmal zu Verwechselungen Anlaß geben könnten, zur Herstellung von Präparaten in Pillenform (76). Um zu vermeiden, daß diese Pillen von anderen Tieren gefressen würden, empfahl 1908 die Agr. bot. Anstalt München, die Anwendung von Legeröhren zum Auslegen der Pillen in die Mäuselöcher (3). Auch Krasser (133) und Fulmek (59) berichteten für Österreich von guten Erfolgen, die mit Hotter'schen Barytpillen allerdings hauptsächlich gegen Wühlmäuse erzielt wurden. Inzwischen waren aber immer wieder Stimmen laut, die überhaupt vor der Anwendung von Giftmitteln warnten (141, 196), oder zum Ausdruck brachten, daß bei einer großen Plage Giftmittel versagten (153) Inzwischen hatte man sich in München wieder der Herstellung von Bariumbrot zugewandt, da die Herstellung von Pillen große Trockeneinrichtungen und maschinelle Einrichtungen erforderte, für deren Aufstellung es der Anstalt an Raum fehlte. Bei der großen Feldmäuseplage 1910 in Bayern (96) und 1911 (104) wurde deshalb wieder Brot,

nicht Pillen, als Bekämpfungsmittel empfohlen. Auch bei den 1912 von Korff und Maier bei Rosenheim angestellten Versuchen wurde Bariumbrot angewandt und gute Erfolge erzielt. Schließlich wurden nun auch Versuche von der Anstalt unternommen, bariumkarbonathaltige teigige Massen nach der Strohhalmmethode auszulegen; während von Rörig (220) und Baumeier (17) immer wieder vor der Anwendung von Giftstoffen gewarnt wurde, wurde von Wahl (264), Steglich (247), Stranak (252) und Hiltner (96) Bariumbrot und Pillen empfohlen. — Schander (230) wies allerdings auf nur bedingte Erfolge mit Bariumbrot hin, die sehr von dem exakten Arbeiten beim Auslegen abhängig seien. — Inzwischen mußte durch die Dauer des Krieges die Herstellung von Bariumbrot aufgegeben werden, sodaß nur noch Bariummehl nach der Strohhalmmethode verwandt werden konnte, das nun von Hiltner (101), Korff (123) und der Hauptstelle Bromberg (87) empfohlen wurde. Jetzt wird bariumhaltiges Brot mit einem Gehalt von 25% $BaCO_3$ wieder an den Hauptstellen f. Pflanzenschutz, so auch hier in Landsberg a. W. hergestellt.

B. Bespritzen der Getreidesaaten mit Bariumsalzen.

Über das Bespritzen der mit Mäusen besetzten Klee -und Luzernbrachen, Getreide- und anderen Saaten berichtet Schander (273). Da Bedenken vorlagen, daß größere Tiere wie Hasen und Kaninchen ebenfalls zu Grunde gehen könnten, wurden Laboratoriumsfütterungsversuche durchgeführt, mit dem Erfolge, daß die Tiere große Mengen Bariumchlorid aufnehmen, ohne Schaden zu leiden.

Versuche mit Bariumkarbonat.

Bei den ersten Versuchen wurden Maisplätzchen mit Bariumkarbonat ohne jeden Zusatz verwendet, wie sie allgemein zur Mäusevertilgung üblich sind.

10 Waldmäuse erhielten je 3 Maisplätzchen (16,6% $BaCO_3$haltig) von einem durchschnittlichen Gewicht von 0,14 gr.

Datum	Beginn d. Versuchs	No.	% $BaCO_3$ = % Ba	Zahl der erhalten. Maispl.	Trinkw. erhalten?	Körnerzusatz	Zahl d. gefressenen Plätzchen	Gewicht der Mäuse	tot nach Stunden
22. II	11½ Uhr	1	16,6% $BaCO_3$ = 11,6% Ba	3	—	—	2½	14	5
„	vorm.	1	„	3	—	—	½	11	20
„	„	3	„	3	—	—	2	16	4½
„	„	4	„	3	—	—	1½	9	4½
„	„	5	„	3	—	—	1½	12	20
„	„	6	„	3	—	—	3	8	6
„	„	7	„	3	—	—	1	13	5
„	„	8	„	3	—	—	2	10	20
„	„	9	„	3	—	—	2	11	20
„	„	10	„	3	—	—	2	12	20
				Im Durchschnitt			1,8	12,5	12,5

Bemerkung: Die Maus vom Durchschnittsgewicht 12,5 g hatte also 0,0415 g $BaCO_3$ gefressen, um in durchschnittlich 12,5 Stunden einzugehen. Das macht auf 1 kg Lebendgewicht der Maus 3,32 g $BaCO_3$.

5 Brand- und 5 Waldmäuse erhielten je 2 20% Bariumkarbonat-haltige Maisplätzchen von einem durchschnittlichen Gewicht von je 0,14 gr.

			Brandmäuse						
24. II.	$10^1/_2$ Uhr	1	20 %	2	—	—	2	13	20
,,	vorm.	2	,,	2	—	—	2	17	20
,,	,,	3	,,	2	—	—	2	12	5
,,	,,	4	,,	2	—	—	1	16	2
,,	,,	5	,,	2	—	—	2	15	20
			Waldmäuse						
,,	,,	6	,,	2	—	—	$^1/_2$	11	6
,,	,,	7	,,	2	—	—	1	16	13
,,	,,	8	,,	2	—	—	$^1/_3$	18	20
,,	,,	9	,,	2	—	—	2	16	16
,,	,,	10	,,	2	—	—	$1^1/_2$	18	18
				Im Durchschnitt			1,4	15,2	14

Die Maus vom Durchschnittsgewicht 15,2 gr hatte also 0,0392 gr Ba CO_3 gefressen, um in durchschnittlich 14 Stunden einzugehen. Das macht auf 1 kg Lebendgewicht der Maus 2,58 g Ba CO_3.

Einfluß des Wassers.

Um festzustellen, wieweit die Darreichung von Trinkwasser einen Einfluß auf die Giftwirkung ausübt, wurde bei den nächsten 3 Versuchen einem Teil der Mäuse Wasser gereicht.

10 Brandmäuse erhielten je 3 20% Ba CO_3haltige Maisplätzchen. No. 1—5 erhielten Trinkwasser, No. 6—10 blieben ohne Trinkwasser.

Gewicht der Plätzchen 0,14 g im Durchschnitt.

Datum	No.	Zahl der Maispl.	Trink-wasser	Zahl d. gefressenen Plätzchen	Gewicht	tot nach Stunden	Bemerkung
7. III.	1	3	mit	1	19	7	Zwei der eingegangenen Mäuse wurden seziert. Befund: Magen weißlich-lederartig, im Innern unverdauter Maismehlbrei. Die Därme völlig leer, weiß, an den anderen Organen keine augenscheinliche Veränderung.
,,	2	3	,,	$2^1/_2$	14	48	
,,	3	3	,,	1	18	20	
,,	4	3	,,	1	18	6	
,,	5	3	,,	1	21	1	
,,	6	3	ohne Wasser	$1^1/_4$	14	$1^1/_2$	
,,	7	3	,,	$1^1/_2$	26	7	
,,	8	3	,,	1	20	19	
,,	9	3	,,	$^2/_3$	19	3	
,,	10	3	,,	1	19	7	

6 Wald- und 4 Feldmäuse erhielten je 2 =20% Ba CO_3haltige Maisplätzchen. Analog dem vorhergehenden Versuch erhielten 1—5 Trinkwasser. Gewicht der Plätzchen 0,14 g im Durchschnitt.

Datum	No.	Zahl der Maispl.	Trinkwasser	Zahl d. gefressenen Plätzchen	Gewicht	tot nach Stunden	Bemerkungen
7. III.	1	2	mit	1	15	6	Waldmaus
„	2	2	„	$1^2/_3$	14	5	„
„	3	2	„	2	15	21	„
„	4	2	„	$^2/_3$	23	7	Feldmaus
„	5	2	„	2	16	1	„
„	6	2	ohne	$1^1/_3$	16	6	Waldmaus
„	7	2	„	2	14	20	„
„	8	2	„	2	17	25	„
„	9	2	„	$^1/_3$	16	21	Feldmaus
„	10	2	„	1	17	31	„

Derselbe Versuch wie 3 und 4. 8 Wald- und 2 Feldmäuse.

Datum	Beginn d. Versuches	No.	% Ba CO_3	Zahl der erh. Maisplätzchen	Trinkwasser	Körnerzusatz	Zahl der gefressen. Plätzchen	Gewicht	tot nach Stunden	Bemerkung
9. III.	11 Uhr	1	20%	3	mit	—	2	12	$4^1/_2$	Waldmaus
„	vorm.	2	„	3	„	—	$1^1/_3$	15	40	„
„	„	3	„	3	„	—	2	13	21	„
„	„	4	„	3	„	—	2	13	$5^1/_2$	„
„	„	5	„	3	„	—	$1^1/_3$	14	$2^1/_4$-15	Feldmäuse-
„	„	6	„	3	ohne	—	2	13	20	Waldmäuse
„	„	7	„	3	„	—	$1^1/_2$	14	20	„
„	„	8	„	3	„	—	2	11	$2^1/_2$	„
„	„	9	„	3	„	—	$1^1/_3$	12	25	„
„	„	10	„	3.	„	—	$^2/_3$	10	$1^1/_4$	Feldmäuse

Der dritte Versuch stimmt in seinem ersten Teile (mit Trinkwasser) mit dem ersten, in seinem zweiten Teile (ohne Wasser) mit dem zweiten Versuche überein. Diese Versuchsergebnisse zeigen, daß die Beigabe von Wasser keinen Einfluß auf die Wirkung des Giftes ausübt, was wohl auf die geringe Löslichkeit des Ba CO_3 zurückzuführen ist. Ebenso decken sich Teil II der ersten und Teil I des zweiten Versuches, die sich jedoch mit den anderen nicht in Verbindung bringen lassen. Der Grund hierfür ist nicht ersichtlich.

Wesentlich war auch festzustellen, ob die Beigabe eines anderen Futters die Wirkung des Bariumkarbonats verzögere. Hierzu wurden die beiden nächsten Versuche angesetzt.

10 Brandmäuse erhielten je zwei 13,3% bariumkarbonathaltige Maisplätzchen. No. 1—5 bekamen keinen Körnerzusatz. No. 6—10 erhielten je 3 unvergiftete Roggenkörner. Alle Mäuse erhielten Trinkwasser.

Datum	Beginn d. Versuches	No.	% $BaCO_3$	Zahl der erh. Maisplätzchen	Trinkwasser	Körnerzusatz	Zahl der gefressen. Plätzchen	Gewicht	tot nach Stunden	Bemerkung
12. III.	8¾ Uhr	1	13,3%	2	keine	Körn.	1	10	2	
,,	vorm.	2	,,	2	,,	,,	2	11	24	
,,	,,	3	,,	2	,,	,,	1½	14	2	
,,	,,	4	,,	2	,,	,,	1	16	2	
,,	,,	5	,,	2	,,	,,	1⅔	17	20	
,,	,,	6	,,	2	3	Roggenk.	2	13	4	
,,	,,	7	,,	2	keine	Körn.	—	15	—	
,,	,,	8	,,	2	,,	,,	2	15	20	
,,	,,	9	,,	2	,,	,,	½	12	4	
,,	,,	10	,,	2	,,	,,	2	10	4	

Bemerkungen. Die Mäuse fraßen zuerst die Körner, gingen dann aber auch mit großem Appetit an die Maisplätzchen heran. No. 7 mußte ausgeschaltet werden. 6 Mäuse waren in 1½—5 Stunden tot, 3 erst am folgenden Tage.

2 Feld- und 8 Waldmäuse erhielten je zwei 13,3% Ba CO_3haltige Maisplätzchen. No. 1—5 keine Körner, No. 6—10 je 3 Roggenkörner. Alle Mäuse erhielten Trinkwasser.

13. III.	—	1	13,3%	2	mit	keine	2	11	4	Waldmaus
,,	—	2	,,	2	,,	,,	2	11	48	,,
,,	—	3	,,	2	,,	,	½	10	4	,,
,,	—	4	,,	2	,,	,,	1½	12	überl.	,,
,,	—	5	,,	2	,,	,,	1⅔	20	8	Feldmaus
,,	—	6	,,	2	,,	,,	1⅔	15	23	Waldmaus
,,	—	7	,,	2	,,	,,	1⅓	16	20	,,
,,	—	8	,,	2	,,	,,	2	14	überl.	,,
,,	—	9	,,	2	,,	,,	2	8	20	,,
,,	—	10	,,	2	,,	,,	1⅔	17	7	Feldmaus

Bemerkungen. 2 Mäuse überlebten den Versuch, 4 gingen nach 4—8 Stunden, 3 am folgenden Morgen und eine erst nach 2 Tagen ein.

Bei diesen beiden Versuchen war in den 4 Fällen ungefähr die gleiche Menge, nämlich 1½ Plätzchen gefressen worden. Das Durchschnittsgewicht war bei Versuch I, 1 etwa 11,5 g, gegenüber den anderen Versuchsteilen, wo es 14 g betrug. Entsprechend trat auch der Tod durchschnittlich 6—7 Stunden früher ein. Teil I, 1 läßt sich also gut mit Teil II, 1, 2 in Einklang bringen. Es ergibt sich hieraus das Resultat, daß die Beigabe von Körnerfutter keinen Einfluß auf die Giftwirkung ausübt, was für die Mäusebekämpfung auf dem Felde von großer Bedeutung ist, da hier doch meistens anderes Futter auch gleichzeitig neben dem Giftmittel von den Mäusen aufgenommen wird. Ferner mußte festgestellt werden, welche Menge Bariumkarbonat schon genügt, um eine Maus sicher abzutöten. Hierzu dienten die nächsten Versuche, bei denen die Zahl der gereichten Plätzchen gesteigert wurde.

Von 12 Brandmäusen erhielten 3 je 2 10% Ba CO_3-haltige Maisplätzchen, Mäuse je 3 Plätzchen, 3 Mäuse je 4 Plätzchen u. 3 Mäuse je 5 Plätzchen.

Datum	Beginn d. Versuches	No.	Zahl der erh. Maisplätzchen	% Ba CO_3	Zahl der gefressen. Plätzchen	Gewicht g	tot nach Stunden
15. III.	$1^1/_2$ Uhr	1	2	10%	2	17	3
,,	vorm.	2	2	,,	1	15	5
,,	,,	3	2	,,	2	15	25
,,	,,	4	3	,,	3	16	20
,,	,,	5	3	,,	$1^1/_2$	14	25
,,	,,	6	3	,,	3	14	20
,,	,,	7	4	,,	4	21	3
,,	,,	8	4	,,	2	12	3
,,	,,	9	4	,,	3	14	24
,,	,,	10	5	,,	$3^1/_2$	20	20
,,	,,	11	5	,,	2	19	72
,,	,,	12	5	,,	3	18	3

Aus diesen Versuchen geht hervor, daß etwa 0,28 g Maiskuchen der oben gereichten genügen, um schon tötlich zu wirken. Das entspricht einer Dosis letalis von 20 mg Ba in Form von Ba CO_3 auf 14 g durchschnittliches Lebendgewicht der Maus, also 1,4186 g Ba als Ba CO_3 auf 1000 g Körpergewicht bei der Maus.

Ferner wurde die Giftmenge in den Plätzchen gesteigert, um festzustellen, ob durch gesteigerte Giftmengen eine schnellere Wirkung erzielt werden könnte.

Von 8 Waldmäusen erhielten No. 1—4 je 2 20% bariumkarbonathaltige Maisplätzchen, No. 5—8 je 2 30% bariumkarbonathaltige Plätzchen.

Datum	No.	%	verzehrt	Gewicht	tot nach Stunden	Bemerkungen
23. III.	1	20	$1^2/_3$	11	15	Verzehrt durchschnittlich
10 Uhr	2	,,	1	14	3	$1^1/_4$ Pl. Durchschnittsgewicht
vorm.	3	,,	$1^1/_3$	12	10	der Maus 11,5 g. Durchschn.
	4	,,	1	9	3	Tod nach 8 Stunden.
	5	30	1	15	10	Verzehrt durchschnittlich
	6	,,	$1^1/_2$	10	2	$1^1/_2$ Pl. Durchschnittsgewicht
	7	,,	$1^1/_3$	15	35	d. Maus 14 g. Durchschn. Tod
	8	,,	$1^2/_3$	16	2	nach 10 Stunden.

Von 6 Waldmäusen erhielten 3 je 2,25% Ba CO_3-haltige Maisplätzchen und 3 je 2,30% Ba CO_3-haltige Maisplätzchen.

Datum	No.	Zahl d. erh. Maisplätzch.	% Ba CO_3	Körnerzusatz	Zahl der gefressenen Pl.	Gewicht g	tot nach Stunden	Bemerkungen
17. III.	1	2	25%	—	2	16	19	Verzehrt durchschn. $1\frac{1}{2}$ Pl.
$11\frac{1}{2}$ Uhr	2	2	„	—	2	8	68	Durchschnittsgew. d. Maus 12 g.
vorm.	3	2	„	—	$\frac{1}{2}$	12	5	Durchschnittl. Tod nach 31 Stdn
„	4	2	30%	—	1	14	19	Verzehrt durchschn. $1\frac{1}{3}$ Pl.
„	5	2	„	—	1	15	44	Durchschnittsgew. der Maus 14 g.
„	6	2	„	—	2	12	67	Durchschnittl. Tod nach 43 Stdn.

Die Steigerung des Körpergewichtes scheint bei der Giftwirkung die größte Rolle mit zu spielen. Denn trotz der Steigerung der Giftmenge trat sowohl bei Versuch I wie II der Tod erst später ein; die Tatsache läßt sich auch bei vielen der anderen Versuche beobachten, wo trotz erhöhter Giftgaben erst der Tod z. T. viel später herbeigeführt wurde.

Des weiteren wurden neben den Plätzchen mit gesteigertem Giftgehalt noch unvergiftete Körner gegeben.

Von 6 Brandmäusen erhielten No. 1—3 je 2 30% Ba CO_3haltige Maisplätzchen und je 6 unvergiftete Weizenkörner. No. 4—6 erhielten je 2 35% Ba CO_3 haltige Plätzchen u. gleichfalls je 6 unvergiftete Weizenkörner.

Datum	Beginn d. Versuchs	No.	Zahl der erhalt. Pl.	% Ba CO_3	unvergift. Weizenk.	Zahl der gefr. Pl.	Gewicht g	tot nach Stunden	Zahl der verzehrt. Körner	Bemerkung
19. III.	4 Uhr	1	2	30%	6	1	22	3	2	Die Mäuse fraßen
„	nach-	2	2	„	6	$1\frac{1}{2}$	17	2	6	Körner und Plätzchen
„	mittag	3	2	„	6	$1\frac{2}{3}$	16	6	6	gleichzeitig, ohne schein-
„	„	4	2	35%	6	$1\frac{1}{3}$	20	16	6	bar das eine oder das
„	„	5	2	„	6	$1\frac{2}{3}$	19	17	6	andere vorzuziehen.
„	„	6	2	„	6	$1\frac{2}{3}$	19	17	6	

Nun wurden den Mäusen Bariumplätzchen mit und ohne Zuckerzusatz gereicht, ohne daß jedoch eins oder das andere vorgezogen wurde, wie nachfolgender Versuch zeigt.

Von 6 Brandmäusen erhielten No. 1—3 je 2 Ba CO_3haltige Maisplätzchen (30%) ohne jeden Zusatz, wie bisher. No. 4—6 erhielten je 2 Ba CO_3haltige Maisplätzchen mit einem Zuckerzusatz von 10%.

Datum	Beginn d. Versuchs	No.	Zahl der erhalt. Pl.	% Ba CO_3	unvergift. Weizenk.	Zahl der gefr. Pl.	Gewicht g	tot nach Stunden	Zahl der verzehrt. Körner
20. III.	$11\frac{1}{2}$ Uhr	1	2	30%	—	$1\frac{2}{3}$	20	3	—
„	vorm.	2	2	„	—	2	15	3	—
„	„	3	2	„	—	$1\frac{1}{3}$	19	3	—
„	„	4	2+ 10% Zuckerzusatz	„	—	1	20	23	—
„	„	5	„	„	—	1	17	5	—
„	„	6	„	„	—	1	15	3	—

Um festzustellen, wie weit das anfangs erwähnte Heidemehl mit Bariumkarbonat von den Mäusen gefressen würde, wurden nachfolgender Versuch angestellt.

Eine Feldmaus erhielt ein Gemisch von Heidemehl, Zuckerresten und Bariumkarbonat (2 g Heidemehl, 2 g Zuckerreste, 1 g $Ba\,CO_3$ und außerdem 25 Roggenkörner).

Datum	erhalten	gefressen	tot nach Stunden
19. XII. $^1/_2$11 Uhr vorm.	1 g 25 Körner	1 g 25 Körner	12$^1/_2$

Das Heidemehl wurde neben den Körnern von den Mäusen gut aufgenommen. Von seiner weiteren Verarbeitung zu Barytkuchen wurde aber Abstand genommen, da es infolge seiner groben Beschaffenheit keine gute Backfähigkeit hatte, die Herstellung feinerer Heidemehle aber zu große Kosten verursachte, die in keinem Verhältnis zu seiner Verwendungsmöglichkeit standen.

Zum Schlusse blieb nun noch die Frage zu prüfen, ob feucht gereichtes Bariumbrot vielleicht eine schnellere Wirkung zeitige. Bei den eingangs angestellten Versuchen mit gleichzeitig gereichtem Trinkwasser waren wir zu einem negativen Resultat gekommen. Bei diesen beiden Versuchen wurde einmal mit Wasser, dann mit Milch angefeuchtetes Brot gereicht.

4 Waldmäuse erhielten je etwa 0,5 g in Wasser vorgeweichtes Bariumkarbonatbrot (20%).

Datum	No.	Gewicht	tot nach Stunden
23. IV. 11$^1/_2$ Uhr vorm.	1	15	28
,,	2	17	40
,,	3	13	36
,,	4	17	24

2 Waldmäuse erhielten je 0,5 g in Milch gereichtes Bariumkarbonatbrot (20%).

Datum	No.	Gewicht	tot nach Stunden	Bemerkung
19. IV. 12 Uhr mittags	1	12	29	Fraß etwa 0,2 g.
,,	2	14	15	

Eine schnellere Wirkung gegenüber trockenen Mitteln konnte nicht festgestellt werden; jedoch wird sich das Anfeuchten des Brotes mit Milch empfehlen, da diese eine ganz vorzügliche Witterung für die Mäuse darstellt.

Versuche mit anderen Bariumsalzen.

Zur Verarbeitung zu Mäusegiften war bisher nur Bariumkarbonat verwandt worden, während über die anderen Bariumverbindungen so gut wie nichts bekannt war.

Beim ersten Versuch wurden die 4 Bariumsalze: $Ba\,SO_4$, $Ba\,CO_3$, $Ba\,CL_2$ und $Ba\,(OH)_2$ vergleichsweise nebeneinander geprobt:

Versuch mit Ba SO_4, Ba CO_3, Ba CL_2 und Ba $(OH)_2$.

12 Brandmäuse erhielten je 13,9% bariumhaltige Maisplätzchen und zwar No. 1—3 als Ba CO_3 (20%), No. 4—6 als Ba SO_4 (24%), No. 7—9 als Ba CL_2 (21%), No. 10—12 als Ba $(OH)_2$ (17%).

Datum	No.	Mittel	verzehrte Plätzchen	Gewicht	tot nach Stunden
26. III. $1^1/_2$ Uhr vorm.	1	Ba CO_3	$1^1/_2$	20	14
	2	,,	$1^2/_3$	14	24
	3	,,	$1^2/_3$	17	14
	4	Ba SO_4	2	15	48
	5	,,	—	—	überlebt
	6	,,	2	15	60
	7	Ba CL_2	—	—	überlebt
	8	,,	$1^2/_3$	15	32
	9	,,	—	—	überlebt
	10	Ba $(OH)_2$	$1^1/_3$	17	3
	11	,,	$1^2/_3$	17	12
	12	,,	2	17	23

Beim nächsten Versuch wurde den Mäusen außerdem noch Wasser vorgesetzt:

8 Hausmäuse in Gläser gesetzt erhielten je 2 1,5 g schwere 13,9% bariumhaltige Maisplätzchen und zwar No. 1 und 2 Ba CO_3, (20%), 3 und 4 Ba SO_4 (24%), 5 und 6 Ba CL_2 (21%) und 7 und 8 Ba $(OH)_2$ (17%). Alle Mäuse erhielten Trinkwasser.

Datum	No.	Mittel	verzehrt	Gewicht	tot nach Stunden	Bemerkung
4. III. 19	1	Ba CO_3	1 Spur	13 g	4	
8 Uhr vorm.	2	,,	,,	11 g	5	
	3	Ba SO_4	alles	9 g	überlebt	Der Kot von
	4	,,	1,5 g	11 g	,,	Maus No. 3 sah
	5	Ba CL_2	1 Spur	5 g	20	zum Teil weiß aus.
	6	,,	,,	5 g	20	
	7	Ba $(OH)_2$	,,	10 g	15	
	8	,,	0,8 g	11 g	überlebt	

Beim dritten Versuche wurden einmal je 2 Mäusen ein Mittel, 2 Mäusen alle 4 Mittel vorgesetzt:

Von 10 Hausmäusen erhielten 8 je 2, 1,5 g schwere, 13,9% bariumhaltige Maisplätzchen und zwar No. 1 und 2 Ba CO_3 (20%), 3 und 4 Ba SO_4 (24%), 5 und 6 Ba CL_2 (21%), 7 und 8 Ba $(OH)_2$ (17%). 2 Mäuse erhielten je 2 Plätzchen Ba CO_3, 2 Plätzchen Ba SO_4, 2 Plätzchen Ba CL_2 und 2 Plätzchen Ba $(OH)_2$.

Datum	No.	Mittel	verzehrt	Gew.	† nach Stunden
26. II. 19	1	Ba CO_3	1,3 g	9 g	überlebt
3 Uhr	2	,,	1 Spur	6 g	16
nachm.	3	Ba SO_4	alles	13,2 g	überlebt
	4	,,	,,	11 g	,,
	5	Ba CL_2	1,2 g	11 g	38

No.	Mittel	verzehrt	Gew.	† nach Std.
6	$BaCL_2$	0,7 g	11 g	überlebt
7	$Ba(OH)_2$	1 Spur	12 g	18
8	,,	0,75 g	5 g	20
9	$Ba\,CO_3$, $Ba\,SO_4$, $Ba\,CL_2$, $Ba(OH)_2$	0,7g $Ba(OH)_2$	13 g	8
10	,,	0,4g $BaCO_3$. 0,5 $Ba(OH)_2$	6 g	15

Bemerkungen. Maus 3 und 4 schieden reichlich weiß aussehenden Kot aus. — Maus 9 fraß nur wenig $Ba(OH)_2$, alles andere ließ sie unberührt. — Maus 10 beknabberte zuerst $Ba(OH)_2$, zog dann beide Plätzchen $Ba\,CO_3$ von der Futterbank in den Kasten hinein und fraß davon auch ein wenig.

Alle 3 Versuche zeigen, daß $Ba\,SO_4$ nur eine geringe Giftwirkung hat, außerdem von den Mäusen nur ungern angenommen wird. Ähnlich verhält es sich mit $Ba\,CL_2$. Bessere Wirkung hatte $Ba(OH)_2$, das zusammen mit $Ba\,CO_3$ den anderen Stoffen bei weitem vorgezogen wurde.

Um die Wirkung des $Ba\,SO_4$ noch einmal genau zu prüfen, wurde das Mittel den Mäusen allein nur in Verbindung mit unvergifteten Körnern vorgesetzt:

9 Waldmäuse erhielten je 3 bariumsulfuricumhaltige Maisplätzchen (16,6%). No. 1—5 erhielten sonst keine Nahrung, No. 6—9 je 5 unvergiftete Weizenkörner.

Datum	No.	Körner	Gew.	verz. Plätz.	Körn.	† nach Stunden	Bemerkungen
13. III. 17	1	—	14	3	—	4 Tagen	16,6% $Ba\,SO_4$
11 Uhr	2	—	11	2	—	20 Stunden	= 9,8 Ba
vorm.	3	—	12	3	—	2 Tagen	
	4	—	12	3	—	3 Tagen	
	5	—	10	3	—	20 Stunden	
	6	5	9	3	ja	2 Tagen	
	7	5	11	3	,,	31 Stunden	
	8	5	10	3	,,	3 Tagen	
	9	5	15	3	,,	4 Tagen	

Die Mäuse No. 6—9 fraßen erst den Maiskuchen und später erst die Weizenkörner. Nach 7 Stunden waren sie noch vollkommen gesund,

Am 14. März um 2 Uhr erhielten die noch lebenden Mäuse unvergiftete Weizenkörner.

Dieser Versuch zeigte wiederum die schwache Wirkung des $Ba\,SO_4$, weshalb das Mittel bei den nächsten Versuchen ausgeschaltet und nur $Ba\,CO_3$, $Ba\,CL_2$ und $Ba(OH)_2$ verwendet wurde.

6 Hausmäuse in Gläser gesetzt erhielten je zwei 1,5 g schwere 13,9% bariumhaltige Maisplätzchen und zwar No. 1 und 2 $Ba\,CO_3$ (20%), 3 und 4 $Ba\,CL_2$ (25%), 5 und 6 $Ba(OH)_2$ (32%). Alle Tiere erhielten Trinkwasser.

Datum	No.	Mittel	verzehrt	Gew.	† nach Stdn.	Bemerkungen
10. III. 19	1	$Ba\,CO_3$-	1 Spur	12 g	4	20% $Ba\,CO_3$
8 Uhr	2	,,	1 kl. Spur	11 g	überlebt	= 13,92 Ba
vorm.	3	$Ba\,CL_2$	nichts	13 g	,,	25% $Ba\,CL_2$
	4	,,	1 kl. Spur	8 g	,,	= 16,5 Ba
	5	$Ba\,(OH)_2$	nichts	11 g	,,	32% $Ba\,(OH)_2$
	6	,,	,,	10 g	,,	= 18,56 Ba

Auch hier zeigte sich wieder die schwache Wirkung des $Ba\,CL_2$, so daß es für weitere Versuche ausgeschaltet wurde. Nun war nur noch einmal $Ba\,(OH)_2$ zu prüfen.

4 Brandmäuse erhielten je 2 12% $Ba\,(OH)_2$haltige Maisplätzchen (12% $Ba\,(OH)_2$ = 6,96% Ba = 10,0% $Ba\,CO_3$).

Datum	No.	Gew.	verzehrt	† nach Stdn.	Bemerkungen
29. III. 17	1	23	$^1/_4$	4	$Ba\,(OH)_2$ wurde ebenso
$3^1/_2$ Uhr	2	—	—	überlebt	wie $Ba\,CL_2$ von den
nachm.	3	—	—	12	Mäusen schlecht ange-
	4	15	$^1/_2$	12	nommen.

Nach diesen angestellten Versuchen steht wohl fest, daß von den geprüften Bariumsalzen $Ba\,CO_3$ die größte Giftwirkung zeigt und von den Mäusen auch am besten angenommen wird. Es dürfte sich daher empfehlen, bei der Herstelllung bariumhaltiger Giftmittel nur Bariumkarbonat zu verwenden.

Phosphor.

Der Phosphor gehört mit zu den wirksamsten Mäusebekämpfungsmitteln. Zu diesem Zwecke wird er in Form von Latwerge, Pillen oder Melasse unter Zugabe bestimmter Köderstoffe den Mäusen gegeben, ist aber auch als Salz in Verbindung mit Zink zum Vergiften verwandt worden.

Literatur.

Anwendung von Phosphorbrei, -pillen und -melasse.

Über die Anwendung des Phosphors als Brei oder Pillen liegt eine reiche Literatur vor. Schäff (227) hält Phosphorbrei, an Strohhalmen ausgelegt, für ein erfolgreiches Mittel, das sich besser als Phosphorpillen bewährt; ebenso spricht sich ein anonymer Verfasser (278) in diesem Sinne aus. Kornauth (129) und Raebiger (196), 197) dagegen sind sehr gegen die Anwendung von Phosphor und Giftstoffen überhaupt. Klunzinger (117) empfiehlt Phosphor sowohl als Brei wie in Pillenform, Hiltner (79) äußert sein Bedenken, da nach Mitteilung von Prof. Steglich infolge der Selbstentzündlichkeit des Phosphors Stoppelbrände entstanden seien. Hiltner und Korf (104) warnten vor Anwendung von Phosphorpräparaten, da auch die natürlichen Feinde mit vergiftet werden. Chmielewski (39), Ribbeck (209) und Kurandt (138) rühmen Phosphorpillen, Gaul (60) Phosphorlatwerge, Poudret (191) Phosphormelasse, während die Biologische Anstalt (21) die gute Wirkung des Phosphors wohl

anerkennt, jedoch gasförmigen Mitteln wegen geringerer Gefahr den Vorzug gibt. Auch Herr (90) empfiehlt vor allem Phosphorlatwerge nach der Strohhalmmethode ausgelegt; die Landwirtschaftskammer Pommern (63) dagegen will Phosphorlatwerge nur für kleinere Herde verwandt wissen. Baumeier (17) warnt eindringlich vor Verwendung von Phosphorpräparaten, die noch gefährlicher als Strychnin sind. Auch für die Bekämpfung der Wühlmäuse eignet sich nach Oberstein (178) Phosphorbrei, das in ausgehöhlten Sellerie-, Möhren- und Petersilienwurzeln ausgelegt wird. Raebiger (202) wiederum berichtet, daß auf einem Gut durch Phosphorpräparate etwa 40 Hasen eingegangen seien, und warnt deshalb ausdrücklich vor Anwendung von Phosphor; auch Röhrig (220) rät von chemischen Giften ab, während Steglich (247) wiederum sich für Phosphorlatwerge, Wahl (264) für Phosphorpillen und Pasten, Stranak (252) für Phosphorpillen und Phosphorschmiere ausspricht. Für die Kriegszeit empfiehlt die Hauptstelle für Pflanzenschutz (87) an Stelle von Phosphorlatwerge, die nicht erhältlich, Phosphormelasse, die ebenso wie jene an Strohhalmen ausgelegt wird. Weiterhin wird zu Phosphorlatwerge (302) und Phosphorbrei (304) von anonymen Verfassern geraten, während die Pflanzenschutzstelle Wien (141) auf die Giftigkeit der Pillen hinweist. Auch die Landwirtschaftskammer Gotha (350) rät zum Auslegen von Phosphor nach der Strohhalmenmethode, ebenso auch Sachtleben (225), doch macht dieser auf sein unangenehmes Versagen bei feuchtem Wetter aufmerksam.

Vielfach werden auch Verbindungen von Phosphor und Zink empfohlen und sind besonders im Auslande mit Erfolg verwandt worden.

So rät Bolle (25) zu Pillen aus Maismehl, denen 1 % Zinkphosphür zugefügt ist, Passerini (182) zum Auslegen von mit Zinkphosphid getränkten Maiskörnern unter Dachziegeln, nach deren Ausnahme die Mäuse in 4—5 Stunden verendeten. Wahl (264) ist für Verwendung von Mais, der mit Zinkphosphür vergiftet ist, (10 g Zinkphosphür auf 1 kg Mais), während Splendore (245) anläßlich Mäusebekämpfungsversuchen in der Provinz Foggia von Giften allein das Zinkphosphid als wirksam gefunden hat.

Laboratoriumsversuche mit Ersatzfutterstoffen.

Sowohl zur Herstellung der Phosphorlatwerge als auch der Phorphorpillen wird Mehl benötigt. Da dieses während des Krieges in keiner Form zur Verfügung stand, wurde versucht, mit Materialien, die nicht zu Ernährungszwecken verwendet wurden, Ersatzpräparate herzustellen. Von diesen hatte sich Heidemehl schon anläßlich der Herstellung von Bariumpräparaten als untauglich erwiesen; für die Anfertigung von Phosphorlatwerge oder Pillen eignete es sich einmal nicht wegen seiner groben Beschaffenheit, in der es nur beschafft werden konnte, und daß ferner die Herstellung von feinen Mehlen dieser Art unverhältnismäßig teuer kam. Erschwerend war noch,

daß diese Mehle wegen ihres Mangels an Klebefähigkeit und Quellbarkeit nur schwer zu verarbeiten waren und sich ein einheitliches brauchbares Präparat nicht herstellen ließ.

An weiteren Ersatzstoffen waren Melasse und Zuckerreste vorhanden. Da zu erwarten war, daß diese beiden Stoffe wegen ihres süßen Geschmackes von den Mäusen angenommen werden würden, wurden hiermit weitere Fütterungsversuche angestellt.

Von 2 Feldmäusen erhielt No. 1 Melasse, No. 2 Zuckerreste auf einem Strohhalm gereicht.

Da die Mäuse die gebotenen Futterstoffe nicht anrührten, wurde den nächsten Versuchen noch Mehl zugesetzt.

Eine Feldmaus erhielt Melasse mit Mehl und Zuckerreste mit Mehl jedes auf einem besonderen Strohhalm gereicht.

Diese 2 Versuche fielen negativ aus, da die Mäuse die gereichten Stoffe nicht anrührten. Es wurden deshalb verschiedene Öle zugesetzt, die infolge ihres starken Geruches vielleicht die Mäuse anlocken könnten. Gleichzeitig wurden auch Körner als Nahrung geboten:

Zwei Brandmäuse, jede in einen Kasten gesetzt, erhielten Melasse und Mehl unter Zusatz von 0,2prozentigem Anisöl, Melasse mit Mehl unter Zusatz von 0,2prozentigem Fenchelöl, Melasse mit Mehl unter Zusatz von 0,2prozentigem Amylacetat, Zuckerreste mit Mehl unter Zusatz von 0,2prozentigem Anisöl, Zuckerreste mit Mehl unter Zusatz von 0,2prozentigem Fenchelöl, Zuckerreste mit Mehl unter Zusatz von 0,2porzentigem Amylacetat und zehn unvergiftete Roggenkörner.

Auch diese Versuche ergaben ein gleiches Bild wie vorher. Die Mäuse nahmen nur die Körner an, während sie die übrigen Futterstoffe trotz des Zusatzes der verschiedenen Öle unberührt ließen. Ebenso, wie bei den früheren Versuchen, zeigte sich auch hier, daß diese Geruchsstoffe auf die Mäuse in keiner Weise anlockend wirken, zur Herstellung von Ködern also nicht in Frage kommen.

An Stelle von Mehl wurde nun beim nächsten Versuche Wrukenbrei verwandt, der in Verbindung mit Melasse und Zuckerresten den Mäusen gegeben wurde.

Eine Brandmaus erhielt Wrukenbrei mit Melasse, ferner Wrukenbrei mit Zuckerresten gemischt.

Auch hier wurde die Melasse nur zum Teil gefressen. Da nach den bisherigen Erfahrungen Melasse immer verhältnismäßig gut gefressen wurde, war anzunehmen, daß die Abneigung der Mäuse sich mit gegen den Stoff, auf dem die Melasse gereicht wurde, richtete. Es wurden deshalb Melasse und Zuckerreste in Verbindung mit Körnern, die von den Mäusen ja gerne gefressen werden, gereicht. Eine Brandmaus, in einen Kasten gesetzt, erhielt 5 Roggenkörner mit Melasse überzogen, 5 Roggenkörner mit Zuckerresten überzogen und 5 reine Roggenkörner.

Datum	erhalten	gefressen	Bemerkung
12.XII.17	5 Roggenkörner mit Melasse überzogen	5	Die Maus fraß zuerst die reinen Roggenkörner und dann die anderen.
	5 Roggenkörner mit Zuckerresten überzogen	5	
	5 reine Roggenkörner	5	

Der Versuch wurde mit einer Gabe von 10 Körnern wiederholt.

Datum	erhalten	Zeit	gefressen	Zeit	gefressen	Zeit	gefressen
13. XII. 17 $8^1/_2$ Uhr vorm.	10 Roggenkörner mit Melasse überzogen	12 Uhr mittags	1 1	3 Uhr Nm.	1 1	13. X. 8 Uhr Vm.	10 10
	10 Roggenkörner mit Zuckerrestenüberzogen	„	5	„	7	„	10
	10 reine Roggenkörner	„	1	„	1	„	10

Nach den obigen Versuchen ist die Annahme von Melasse und Zuckerresten sehr davon abhängig, welche Stoffe mit verfüttert werden. Melasse und Zuckerreste allein oder mit Ölen als Lockmittel wurden nicht genommen, dagegen wurden sie in Verbindung mit Wruckenbrei und noch besser mit Körnern gut gefressen. Da aus diesen Versuchen nicht zu erkennen war, ob Melasse und Zuckerreste sich als Ersatzstoffe eignen würden, wurden noch weitere Versuche in Verbindung mit Phosphor, die weiter unten im Anschluß an die Versuche mit Phosphorlatwerge behandelt werden sollen, angesetzt, für den sie ja hauptsächlich als Beigabe gedacht waren.

Phosphorlatwerge.

Herstellung.

Bei der Herstellung der Phosphorlatwerge richteten wir uns nach dem Rezept in der Pharmaz. Centralhalle 1917, S. 24, 25:

In einer genügend großen Reibschale verreibt man 7,5 Teile gepulverten Stangenschwefel mit einer 50—60° erwärmten Mischung von 200 Teilen Honig oder braunem Syrup sowie 130 Teilen Glycerin und gibt dann 30 Teile Phosphor hinzu, der auf dem Boden der Reibschale mit dem Schwefel zu einer ölartigen Flüssigkeit zusammenschmilzt. Wenn alle festen Teile verschwunden sind, setzt man nach und nach 250 Teile Roggenmehl hinzu (soviel als nötig).

Die erhaltene Phosphorpaste stellt eine dicke Emulsion des flüssigen Tetraphosphormonosulfids dar, die den Vorzug besitzt, daß der Phosphor sehr fein verteilt und nicht körnig ist.

Damit diese Phosphorlatwerge auch von den Mäusen angenommen wird, ist noch die Zugabe bestimmter Köderstoffe, die ein Geheimnis der Hersteller sind, erforderlich. Infolgedessen ist auch die Wirksamkeit der im Handel befindlichen Präparate sehr verschieden. Sehr gute Erfolge konnten wir mit Phosphorlatwerge aus der Kronenapotheke in Chemnitz erzielen, die von den Mäusen sehr gern genommen wurde.

Versuche mit gesteigertem Giftgehalt.

Vor allem interessierte nun auch die Frage, ob durch Steigerung des Giftgehaltes eine größere Wirksamkeit gezielt werden könnte. Zu den Versuchen wurde deshalb Phosphorlatwerge mit einem Giftgehalt von 1—5% verwandt.

Versuch mit 1prozentiger Phosphorlatwerge.

8 Brandmäuse erhielten je 1 prozentige Phosphorlatwerge. No. 1—4 erhielten je 0,4 g, No. 5—8 je 0,2 g.

Datum	No.	erhalten	Gewicht	tot nach Stunden	Bemerkung
31. III. 17	1	0,4 g	18 g	tot nach 5 Stunden	No. 3 hatte die
11½ Uhr	2	0,4 g	17 g	„ „ 18 „	Phosphorlatwerge im
vorm.	3	0,4 g	13 g	„ „ „ „	Sand verscharrt und
	4	0,4 g	18 g	„ „ 16 „	scheinbar kaum davon
	5	0,2 g	22 g	„ „ 16 „	gefressen. Die Lat-
	5	0,2 g	22 g	„ „ 16 „	werge wurde nach Mög-
	6	0,2 g	17 g	„ „ 5 „	lichkeit vom Sande be-
	7	0,2 g	18 g	„ „ 15 „	freit und auf dem
	8	0,2 g	18 g	„ „ 12 „	Futterständer derMaus

vorgelegt. Am darauf folgenden Tage war das Tier tot.

Versuch mit 2prozentiger Phosphorlatwerge.

Von 6 Waldmäusen erhielten No. 1—3 0,4 g Phosphorlatwerge (2%) und 4—6 0,6 g.

Datum	No.	erhalten	Gewicht	tot nach Stunden
19. III. 17	1	0,4 g	18 g	tot 21. III. mittags nach 2 Tagen
4 Uhr	2	0,4 g	17 g	tot 20. III. morgens nach 16 Stunden
nachm.	3	0,4 g	15 g	tot 20. III. morgens nach 16 Stunden
	4	0,6 g	19 g	tot 20. III. morgens nach 16 Stunden
	5	0,6 g	18 g	tot 20. III. morgens nach 16 Stunden
	6	0,6 g	17 g	tot nach 19 Stunden

Bemerkungen. Die Mäuse berührten zuerst garnicht die Phosphorlatwerge, erst als der Hunger sie dazu trieb, fraßen sie davon.

Versuch mit 3prozentiger Phosphorlatwerge.

6 Mäuse (3 Feld- und 3 Waldmäuse) erhielten je 0,2 g 3proz. Phosphorlatwerdge.

17. IV. 17	1	Feldmaus	14	tot nach 18 Stunden
11½ Uhr	2	„	12	„ „ 6 Stunden
vorm.	3	„	14	„ „ 18 „
	4	Waldmaus	12	„ „ 20 „
	5	„	14	„ „ 30 „
	6	„	12	„ „ 18 „

Versuch mit 4prozentiger Phosphorlatwerge.

Von 5 Brandmäusen erhielten 3 0,1 g Phosphorlatwerge (auf Pergamentpapier) und 2 0,2 g Phosphorlatwerge.

Datum	Nr.	Phosphorlatwerge	verzehrt	Gewicht	
16. III. 17.	1	1,1 g	ja	19	tot 17. III. morgens, nach 24 Stdn.
$3^1/_2$ Uhr	2	0,1 g	„	21	tot 17. III. mittags, nach 24 „
vorm.	3	0,1 g	„	17	tot 17. III. morgens, nach 16 „
	4	0,2 g	„	19	tot 18. III. morgens, nach 16 „
	5	0,2 g	„	14	tot 17. III. morgens, nach 16 „

Versuch mit 4prozentiger Phosphorlatwerge.

Datum	No.	Gew.		Bemerkungen
23. IV. 17	1	13	tot nach 7 Stunden	2 Waldmäuse erhielten je
$11^1/_2$ Uhr	2	15	tot nach 18 Stunden	0,3 g 4% Phosphorlatwerg.

Versuch mit 5prozentiger Phosphorlatwerge.

Datum	No.	Gew.					Bemerkungen
2. IV. 17	1	17	tot	nach	18	Stunden	6 Brandmäuse erhielten
$11^1/_2$ Uhr	2	12	„	„	72	„	je 0,4—0,6 g 5prozentige
	3	16	„	„	18	„	Phosphorlatwerge
	4	16	„	„	16	„	
	5	14	„	„	12	„	
	6	15	„	„	20	„	

Aus diesen Fütterungsversuchen mit Phosphorlatwerge unter Steigerung des Giftgehaltes ergaben sich folgende Resultate:

Die Steigerung des Phosphorgehaltes hat nur einen geringen Einfluß auf schnellere Wirksamkeit. Diese ist so gering, daß z. B. bei einer Steigerung der Giftmenge um das 3fache der Tod nur wenige Stunden früher eintrat. Von wesentlicher Bedeutung jedoch scheint der Ernährungszustand der Maus zu sein, wenn man das Körpergewicht zu Grunde legt. Hier ergibt sich, daß schon ein Mehrgewicht von ein paar Gramm die Giftwirkung um Stunden herabmindert.

Vor allem war auch die Frage von Wichtigkeit, wie die Mäuse sich verhalten, wenn ihnen neben der Phosphorlatwerge auch noch Korn zur Verfügung steht, eine Möglichkeit, die bei feldmäßiger Mäusebekämpfung doch meistens gegeben ist. Zu diesem Zwecke wurden die nachfolgenden Versuche angestellt.

3 Brandmäuse wurden in einem Kasten mit Glaswand (zwecks Beobachtung) gebracht und erhielten auf einem Futterbrett gleichzeitig 2% und 4 %Phosphorlatwerge, der als Köder Anisöl beigegeben war, und unvergiftete Roggen- und Weizenkörner vorgesetzt. Die Mäuse fraßen ausschließlich Körner und berührten die Phosphorlatwerge garnicht. Jedoch kamen sie beim Herumspringen verschiedentlich mit Pfoten und Schwanz in den Phosphor und ver-

schleppten ihn in den Käfig. Man konnte demnach nicht genügend und genau feststellen, ob die Tiere gar keinen Phosphor genossen. Eine Maus ging nach 12 Stunden ein, eine nach 35 Stunden. Um eine bessere Kontrolle zu gewinnen, wurden beim nächsten Versuch die Futternäpfe geändert. Glasröhren von 1 cm Durchmesser und $1^1/_2$ bis 2 cm Länge wurden auf dem Futterbrett stehend aufgeleimt und das Futter da hinein getan.

3 Waldmäuse erhielten in je eines von diesen Näpfchen 15 Weizenkörner, 15 Gerstenkörner, 15 Roggenkörner, (2%) Phosphorlatwerge mit Anis, (4%) Phosphorlatwerge mit Anis.

Die Tiere holten sich die Körner auf den Futternäpfchen und ließen Phosphor unberührt. Sie wurden dauernd beobachtet und wenn dieses nicht geschehen konnte, wurden alle Futternäpfe entfernt. Nach 2 Stunden waren sämtliche Körner restlos verzehrt, die Futternäpfe wurden entfernt und die Tiere erhielten nun noch ausschließlich Körner, wurden aber noch weiter beobachtet. Nach 2 Tagen waren die Mäuse noch vollkommen munter.

3 Brandmäuse erhielten in gleicher Weise wie oben Futter. Die Futternäpfe wurden verklebt. Nach $^3/_4$ Stunden war die Hülle von Gerste, dann von Hafer entfernt, das Korn wurde restlos gefressen. Hierauf riß eine Maus die Hülle vom Phosphorbrei, roch daran, fraß aber nichts, wie auch die anderen Tiere, obwohl sie dauernd nach Futter suchten. Alle Mäuse blieben gesund.

3 Brandmäuse wurden zusammen in einen Kasten gesetzt und erhielten neben ausreichender unvergifteter Körnernahrung Phosphorbrei, auf Strohhalmen gestrichen, vorgesetzt. Die Mäuse fraßen zunächst nur die Körner. Beim Umherspringen kamen sie verschiedentlich an den Phosphorbrei und beschmutzten sich daran. Am folgenden Morgen waren alle 3 Mäuse tot.

Aus diesen Versuchen ergab sich das Resultat, daß Körnerfutter der Phosphorlatwerge doch bei weitem vorgezogen wird. Der Phosphorbrei hatte jedoch in sofern gute Wirkung, als die Mäuse sich daran ihr Fell beschmutzt hatten und diese Stellen dann beim Reinigen und Putzen ableckten.

Ferner ist dieser Versuch ein erneuter Beweis dafür, daß Mäusebekämpfung mit derartigen Mitteln zu jener Zeit, wo den Mäusen noch genügend Futter auf dem Felde zur Verfügung steht, sehr schwierig und vielleicht überhaupt zwecklos ist, da die Mäuse dann immer an das Ausfallkorn gehen und die Giftstoffe nur schwer annehmen werden.

Fütterungsversuche mit Phosphorlatwerge und Zucker.

Da die Fütterungsversuche mit Zuckerresten und Melasse allein kein endgültiges Resultat ergeben hatten, wurden sie in Verbindung mit Phosphor fortgesetzt, ebenso wurden nochmal Anis und Fenchel in ihrer Wirkung als Köder zum Versuch herangezogen.

Versuch mit 3prozentiger Phosphorlatwerge mit Zuckerzusatz.

4 Waldmäuse erhielten je etwa 0,2 g 3% Phosphorlatwerge.

Datum	No.	Gew.		Bemerkungen
16. IV. 17	1	14	tot nach 4 Stdn.	Die Mäuse hatten in keinem
10 Uhr	2	10	„ „ 40 „	Falle die Latwerge restlos ver-
vorm.	3	10	„ „ 15 „	zehrt, stellenweise nur eine
	4	10	„ „ 3 „	Spur genommen.

Versuch mit 4% Phosphorlatwerge mit Zuckerzusatz.

6 Waldmäuse erhielten je etwa 0,2 g 4prozentige Phosphorlatwerge.

Datum	No.	Gew.	
17. IV. 17	1	14	am 2. Tage krank, am 3. Tage tot
10 Uhr	2	12	am 2. Tage krank
vorm.	3	13	tot nach 3 Tagen
	4	11	tot nach 35 Stunden
	5	10	tot nach 29 Tagen
	6	10	tot nach 14 Tagen.

Versuch mit Phosphorlatwerge, Zucker und Anis.

2 Brandmäuse zusammen in einen Kasten gesetzt, erhielten einen 1, 2 und 4prozentigen Phosphorbrei vorgesetzt. Als Köder wurden Zucker und Anis angewandt in folgender Weise:

Datum	Futter-napf No.	Phos-phor %	Köder	Bemerkung
2. V. 17	1	1	Zucker	Die Mäuse wurden, solange sie das Futter
	2	1	Anis	hatten, beobachtet. Phosphorbrei mit Zucker
	3	2	Zucker	fraßen sie gern, den mit Anisöl ließen sie
	4	2	Anis	scheinbar unberührt. Nach 1 Stunde kamen
	5	4	Anis	beide in einen anderen sauberen Käfig und er-
				hielten Körner. Die Tiere waren in 4—5 St. tot.

Versuch mit Phosphorlatwerge, Zucker, Anis und Fenchel.

1 Waldmaus erhielt gesondert vorgesetzt:

4prozentige Phosphorlatwerge mit Anisöl
„ „ „ Fenchelöl
„ „ „ Zucker

Die Maus schnupperte im Kasten umher, berührte aber keine der Phosphorlatwergen. Um 6 Uhr wurden die Futternäpfe entfernt, am folgenden Morgen wieder der Maus vorgesetzt. Nach etwa $^1/_4$ Stunde erst naschte sie von der Latwerge mit Zucker.

Bei diesen Versuchen mit Anisöl und Fenchelöl wurden, wie bei den ersten Fütterungsversuchen, nur negative Resultate erzielt. Diese Köderstoffe wirken in keiner Weise anlockend auf die Mäuse, so daß ihre Verwendung vollkommen zwecklos ist.

Phosphormelasse. Die Fütterungsversuche mit Melasse hatten im allgemeinen kein günstiges Resultat gebracht. Sie wurden

deshalb in Form von Phosphormelasse von uns fortgesetzt, die wir nach folgendem Rezept herstellten:

1 kg Melasse wird erhitzt bis etwa 50—60°, sodann werden 10 g gelber Phosphor in Stangen hinzugefügt und mit dem Erhitzen der Masse fortgefahren, bis aller Phosphor geschmolzen ist. Man gibt sodann die Phosphormelasse in weithalsige Flaschen, verschließt gut und läßt eine Stunde schütteln. Vor dem Gebrauch ist die Phosphormelasse gut umzuschütteln.

Diese Phosphormelasse wurde zu den folgenden Versuchen verwandt.

Eine Feldmaus erhielt am 3. I. 17 12¼ Uhr nachm. 1 g 2 % Phosphormelasse. Nachdem sie ¼ hiervon gefressen hatte, starb sie nach 19 Stunden.

Schließlich war noch zu untersuchen, auf welche Weise die Vergiftung der Mäuse mit Phosphorlatwerge zustande kommt.

Vielfach ist nämlich die Meinung verbreitet, daß die Mäuse nicht die Phosphorlatwerge von den Strohhalmen abfressen, sondern daß sie beim Passieren der Löcher sich an den mit Phosphorlatwerge bestrichenen Strohhalmen ihr Fell beschmutzen, im Nest nun ihr Fell putzen und durch das Ablecken der Phosphorlatwerge ihren Tod finden. Es wurde deshalb folgender Versuch angestellt:

Von 10 Waldmäusen erhielten 7 verschiedene Tupfen Phosphorlatwerge, 1 Phosphorpille, 2 Dextrin.

No.	erhalten Tupfen	Gewicht	† nach Std.
1	1 Tupfen auf dem Rücken	13	20
2	1 Tupfen am Ohr und linke Seite	12	6
3	Starke Beschmutzung an linker Seite und Tupfen am Glas 1 cm über Sand, dieser sofort gefressen	14	1—2
4	1 großer Tupfen auf Sand	9	1—2
5	3 große Tupfen am Glas	9	1—2
6	1 großer Tupfen Phosphor am Glas, sofort abgel.	8	5
7	Linke Pfote beschmutzt	16	20
8	Starke Beschmutzung mit Dextrin auf Rücken	14	sofort
9	Starke Beschmutzung mit Dextrin auf Bauch .	14	abgeleckt
10	1 Phosphorpille in Glas	17	5

Hierbei zeigte sich, daß diese Ansicht irrig ist. Die Mäuse gingen ebenso gut an die Tupfen von Phosphorlatwerge auf dem Sand oder am Glase. Eine Maus sogar fraß von dem Tupfen auf dem Sand, ehe sie noch ihr Fell gereinigt hatte. Die Versuche wurden nun weiter geführt, indem Phosphormelasse auf Strohhalmen an der Decke des Kastens befestigt den Mäusen gereicht wurde:

Eine Feldmaus, in einen Kasten gesetzt, erhielt 2prozentige Phosphromelasse, die auf Strohhalmen gereicht wurde. Diese waren im Deckel des Kastens befestigt. Die Maus war nach ungefähr 19 Stunden tot.

Eine Feldmaus, in einen Kasten gesetzt, erhielt 1prozentige Phosphormelasse, die auf Strohhalmen gereicht wurde. Diese waren im Deckel des Kastens befestigt. Die Maus war nach 20 Stunden tot.

Daraus geht hervor, daß es durchaus nicht vom Zufall abhängig ist, ob die Mäuse sich an Phosphorlatwergen vergiften oder nicht. Durch die Anbringung der Melasse am Deckel wurde der Zufall ausgeschaltet. Vielmehr sind diese Versuche ein Beweis dafür, daß die Mäuse diese Phosphorpräparate aufsuchen, also scheinbar durch den Geruch des Phosphors angelockt werden. Damit aber dürfte die Brauchbarkeit von Phosphorpräparaten für die Praxis erwiesen sein.

Phosphorpillen.

Mit der immer mehr steigenden Verwendung von Phosphorpräparaten tauchte der Gedanke auf, diese in einer handlicheren Form, nämlich in Form von Pillen, anzufertigen, da hierdurch das Auslegen wesentlich vereinfacht würde. Wir stellten nun solche Phosphorpillen nach dem Rezept von Dieterich her, die wir dann zu unseren weiteren Versuchen verwandten:

Phosphor 50 g übergießt man mit Wasser 500 g und rührt, wenn der Phosphor geschmolzen ist, von Roggenmehl 2500 g so viel unter, daß ein dünner Brei entsteht. Man rührt bis zur vollständigen Verteilung des Phosphors, fügt noch heißes Wasser 500 g und soviel Mehl hinzu, bis ein Teig entstanden ist. Dieser wird dann in einer Teigknetmaschine zu einem sehr steifen Teig verarbeitet. Diesen preßt man durch eine sogenannte Lakritzenpresse in Stränge und formt diese auf der Pillenmaschine zu Pillen, die an der Luft getrocknet werden.

Versuche mit 0,5prozentigen Phosphorpillen.

4 Feldmäuse erhielten je 5 0,5prozentige Phosphorpillen.

Datum	No.	Gew.	verzehrt	† nach Std.	Bemerkung
6. 8. 17	1	20	5+5	44	No. 1—4 erhielten noch 5 weitere
9 Uhr	2	10	,,	44	Phosphorpillen hinzu, da sie nach den
vorm.	3	10	,,	44	ersten 5 vollständig munter waren.
	4	9	,,	44	

4 Brandmäuse erhielten je 5 0,5% Phosphorpillen.

Datum	No.	Gew.	verzehrt	† nach Std.	Bemerkung
30. 8. 17	1	12	4	5	No. 3 erhielt, da sie nach den
	2	20	5	18	ersten 5 Pillen völlig munter war,
	3	17	5+5	41	weitere 5 Phosphorpillen.
	4	19	5	18	

Bei einer Durchschnittsberechnung der 2 Versuche genügten also $5^{1}/_{2}$ Pillen, um die Mäuse in 30 Stunden abzutöten.

Außer den von uns angefertigten Präparaten zogen wir noch einige im Handel befindliche zu Versuchen heran, um deren Wirksamkeit festzustellen.

„Materit", bezogen von G. Matthes, Leipzig 8. Es sind Phosphorpillen, die gegen Wühlmäuse, Erdratten, Feldmäuse, Hamster usw. in den Fahrten, Gängen oder in die Erdlöcher ausgestreut werden.

	No.	Menge	verzehrt	Gewicht	tot
10 Mäuse.	1	10 Pillen	6	13	nach 1 Tage
	2	„	2	16	„ 2 „
	3	„	10	19	„ 1 „
	4	„	5	12	„ 1 „
	5	„	5	16	„ 1/2 „
	6	„	5	16	„ 1 „
	7	„	6	19	„ 1 „
	8	„	3	13	„ 1 „
	9	„	4	15	„ 1/2 „
	10	„	5	14	„ 1 „

Um festzustellen, inwieweit Getreide diesen stark nach Phosphor riechenden Pillen vorgezogen wird, wurden gleichzeitig Pillen und Getreide gereicht.

	No.	Gereicht: Körn. Weizen	Pill.	Gefressen: Körn.	Pill.	Gew.	nach 1 Tg. lebend:	
6 Mäuse.	1	20	6	19	1	13	0	
	2	20	6	20	3	21	0	
	3	20	6	20	3	17	0	
	4	20	6	5	0	16	—	† an demselben Tage
	5	20	6	20	4	18	0	
	6	20	6	19	1	18	0	

Die 5 überlebenden Mäuse wurden weitergefüttert, und zwar wurden nachdem das Getreide verzehrt, weitere Körner gereicht. Die Pillen wurden in der Folgezeit nicht mehr angerührt. Ergebnis:

1	20	5	4	—	13	0	† nach 4 Tagen
2	20	3	7	—	21	0	„ 4 „
3	20	3	—	—	17	0	„ 4 „
4	20	2	20	—	18	0	„ 3 „
5	20	5	—	—	18	0	„ 4 „

Danach ist die Brauchbarkeit der „Materit-Pillen" sehr beschränkt. Die Mäuse zogen das Getreide vor, starben aber nach der Aufnahme von nur wenigen Pillen nach verhältnismäßig langer Krankheit, während welcher sie keine Nahrung mehr aufnahmen.

Zum nächsten Versuche wurden 0,3% Phosphorpillen von Wasmuth herangezogen:

3 Brandmäuse erhielten je 10 0,3-prozentige Phosphorpillen.

Datum	No.	Gew.	verzehrt	† nach Stunden	Bemorkung
17. VIII. 17	1	20	10	136	No. 2 war am 23. August noch
6 Uhr	2	18	10	179	sehr munter.
nachm.	3	15	10	137	

Bei diesen Pillen trat die Wirksamkeit nur sehr langsam ein, da selbst die verhältnismäßig hohe Zahl der gefressenen Pillen den Tod erst nach ungefähr 6 Tagen herbeiführen konnte.

Bei dem Kauf solcher fertigen Präparate, deren Wirksamkeit zum Teil sehr beschränkt ist, muß daher eine gewisse Vorsicht walten. Es wird sich empfehlen, Bekämpfungsmittel dieser Art nur von Stellen zu kaufen, wo ihre Herstellung unter staatlicher Kontrolle steht und für die Brauchbarkeit auf diese Weise Gewähr geleistet ist.

Was die Herstellung von Pillen anbetrifft, so ist davon nach und nach wieder Abstand genommen worden, da die Herstellung von Pillen im Großen besondere Trockenanlagen erfordert, deren Anschaffung die Herstellung wesentlich verteuern würde. Von Phosphorpräparaten haben sich daher in erster Linie nur Phosphorlatwerge, dann auch Phosphormelasse Eingang in die Praxis verschaffen können.

Arsen.

Literatur.

Über die Anwendung des Arsens sowohl zur Vergiftung von Getreide wie zum Bespritzen der Felder liegen verschiedene Mitteilungen vor. Weiß (270) lobt sehr die Anwendung von Arsenweizen, Wahlenberg (268) empfiehlt Arsenbrühe zum Bespritzen des Klees, Del Guercio (73) 4—6% Lösung von Kaliumarsenat, später 3% Kaliumarsenit, das besser wie Arsenik und Kaliumarsenat wirken soll. In den landw. Mitteil. für Steiermark (85) wird angeraten, Arsenik gänzlich zu verbieten, während Carrer (36) für 1% Kaliumarsenit zum Bespritzen der Felder eintritt. Kornauth (129) ist wiederum sehr gegen die Anwendung von Arsenik, Fulmek (59) empfiehlt es auch nur bedingt, Kölmel-Mühlhausen (119) betrachtet Arsenik auch nur als Notbehelf während der Saatzeit.

Laske (151), der aus früherer Zeit die Anwendung von Arsenik zur Feldmäusebekämpfung nicht kennt, hält Arsenik für ein Mittel, das die Pflanzen zu sehr schädigt und vertritt auch den Standpunkt, daß bei Anwendung dieses Mittels Futterstoffe verwandt werden müssen, die dadurch der menschlichen Nahrung entzogen werden, sodaß von einer Anwendung des Arseniks besser abzusehen ist.

Poudret (191) rät wegen der Giftgefahr von Arsenikmitteln ab, Stranak (252) lobt wiederum die gute Wirkung die mit Arsenschmiere nach der Strohhalmmethode erzielt wurde.

Über die Verwendung von Natriumarsenat auf Rübensamen und Arsenik in Verbindung mit gequetschtem Hafer liegen zwei Berichte vor. Guerrapain und Demelon (75) erzielten mit Natriumarsenat ungenügende Erfolge. Hoc (105) verwirft ganz dessen Anwendung, ebenso die von Arsenik auf zerhackten Rüben. Dagegen ließen sich gute Erfolge mit einer Mischung von 12 kg Arsenik, 12 kg Mehl, 5 kg Melasse und 100 kg Getreide erzielen.

In Bromberg wurden Versuche mit 10% Arsenpillen angestellt, die folgendes Ergebnis zeitigten.

Versuch mit 10% Arsenpillen von Wasmuth.

3 Brandmäuse erhielten am 17. August 1917 je 5 10% Arsenpillen Beginn 6 Uhr nachm.

Versuchsmaus	Gewicht der Maus	verzehrt	† nach Stunden
1	20	1/2	140
2	22	1	72
3	25	3 1/2	36

Die Arsenpillen wurden von den Mäusen sehr ungern genommen.

Da weitere Versuche mit Arsen nicht vorlagen, wurden diese in Landsberg wieder aufgenommen. Einmal handelte es sich darum, festzustellen, ob sich ähnlich den Arsenpillen nicht Kuchen herstellen ließen, wie sie bisher bei Barium allgemein üblich waren, dann aber auch zu versuchen, ob sich Getreide nicht ebenso wie mit Strychnin auch mit Arsen vergiften lasse. Zu den Arsenkuchen wurde folgendes Rezept verwandt:

500 g Mehl, 50 g Arsenik, 20 g Sirup, 10 g und etwas Wasser wurden zu einem Teig geformt, auf einem Blech flach ausgerollt und 1/2 Stunde im Ofen gebacken.

Der Kuchen hatte also einen Gehalt von etwa 10% Arsen. Mit diesem Kuchen wurden die folgenden Versuche angestellt:

4 Feldmäuse erhielten je ein 1qcm großes Stück.

Datum	No.	Gew.	erhalt.	gefressen	† nach Stunden	
9. III. 22	1	15	1 qcm	1/10	1 3/4	Kontrollmaus gesund. Der
	2	17	,,	1/10	2 3/4	Kuchen wurde gerne ge-
	3	20	,,	eine Spur	5 1/4	fressen.
	4	16	,,	,,	10	

2 Feldmäuse erhielten die gleiche Menge

Datum	No.	Gew.	erhalt.	gefressen	† nach Stunden	
8. III. 22	1	13	1 qcm	1/10	1	Kontrollmaus gesund.
	2	14	,,	eine Spur	1 1/2	D. Kuchen wurde gern gefr.

Die Mäuse starben unter den typischen Erscheinungen der Arsenvergiftung, nämlich lähmungsartiger Schwäche der gesamten Körpermuskulatur, Schwanken, Herzschwäche.

Es handelte sich nun darum festzustellen, welche kleinsten Dosen hinreichen, um eine Mäuseabtötung sicher herbeizuführen.

30 g Mehl, 0,5 g Arsenik etwas Syrup und Wasser wurden zu einem festen Teig angerührt und hieraus Plätzchen geformt. Die Plätzchen hatten einen Arsengehalt von 1,5% und enthielten bei einem Gewicht von 0,35 g 5 mg Arsenik. 3 Hausmäuse erhielten hiervon 2 Plätzchen.

Datum	No.	Gew.	erhalten	gefressen	† nach Std.	Bemerkung
9. 3. 22	1	12 g	2 Pl.	etwa 50 mg	3	Kontrollmaus
	2	11 g	2 Pl.	etwa 50 mg	3	gesund
	3	13 g	2 Pl.	etwa 45 mg	4 3/4	

Beim nächsten Versuche wurden 0,5% Arsenplätzchen verwandt. die nach dem gleichen Rezept hergestellt waren. Gewicht der Plätzchen 0,35 g, enthaltend 0,00175 g Arsenik.

Datum	No.	Gew.	Gegebene Menge	Gefress. Menge	† nach Std:
13. III. 22	1	13	2 Plätzch. à 0,35 g	0,15 g	$26^1/_2$
	2	$10^1/_2$	,,	0,14	30

Bemerkungen: Kontrollmaus gesund. Die Mäuse kränkelten lange, erholten sich etwas, starben aber dann bei erneutem Fressen.

In 0,15 g der gefressenen Plätzchen sind 0,00058 g Arsenik enthalten. Auf 12 g Durchschnittslebendgewicht der Maus kamen 0,00058 g Arsenik, auf 1 kg Lebendgewicht 0,48 g.

Der Arsengehalt der Plätzchen wurde nun um die Hälfte verringert, und Plätzchen von 0,35 g mit 0,000875 g Arsenik hergestellt.

Datum	No.	Gew.	Gegebene Menge	Gefressen	† nach Std.
13. III. 22	1	$13^1/_2$	2 Plätzch. à 0,35 g	0,14 g	32
	2	$10^1/_2$	,,	0,13 g	35

Kontrollmaus gesund. Mäuse verhielten sich wie oben.

0,14 g der gefressenen Plätzchen enthalten 0,00035 g Arsenik.

Auf 1 kg Lebendgewicht der Maus kommen demnach 0,3 g Arsenik.

Beim letzten Versuche wurden 0,1% Plätzchen von 0,4 g mit einem Arsenikgehalt von 0,0004 g einer Haus- und einer Feldmaus gereicht.

Datum	No.	Gew.	Gegebene Menge	Gefressen	† nach	Bemerkung
15. 3. 22	1	13	2 Pätzch. à 0,35 g.	0,18 g	3 Tagen	Kontroll-
	2	11	,,	0,25	2 Tagen	maus
	3	12	,,	0,20 g	überlebend	gesund

Damit ist die niedrigste Grenze der Arsengabe erreicht. Die Arsenplätzchen müssen also etwa 0,25—0,4% sein, wenn ihre Wirksamkeit sicher sein soll.

Um festzustellen, ob nicht auch Getreide ähnlich wie Strychningetreide mit Arsenik sich herstellen lasse, wurde Weizen scharf getrocknet und mit 1. gesättigter, kalter Arseniklösung, 2. mit gesättigter Schweinfurtergrünlösung eingequollen und dann wiederum zurückgetrocknet.

2 Feldmäuse erhielten je 10 Körner Arsenikweizen, 2 Feldmäuse je 10 Körner Schweinfurtergrünweizen. Nach 24 Stunden hatten die Mäuse noch nichts angerührt.

Scheinbar hatten die Körner durch die Arsenlösungen einen solchen Geschmack bekommen, daß sie den Mäusen nicht genehm waren. Es wurden deshalb diese Versuche abgebrochen und Uraniagrün wiederum in Form von Plätzchen den Mäusen vorgesetzt, weil zu hoffen war, daß der Gehalt von Arsen in Verbindung mit Kupfer zu einem Erfolge führen würde.

Herstellung der Plätzchen: 3 g Uraniagrün, 1,5 g Gerstenmehl, 1,5 g Zucker und etwas Wasser.

3 Brandmäuse erhielten je 2 50% Uraniagrünplätzchen.

Datum	No.	verzehrt	Gew.	† nach Std.
4. VI. 17	1	1	18	19
1 Uhr	2	1	25	60
nachm.	3	1 Spur	19	19

Sektionsbild: No. 1 wurde seziert. Herz, Lunge, Milz normal, Magen stark aufgebläht, mit Wasser und mit der grünlichen Masse der Uraniagrünplätzchen gefüllt.

Dieser Versuch zeigt ebenfalls die gute Wirkung des Arsens. Immerhin dürfte für die praktische Verwendung Uraniagrün unrentabel und an seiner Stelle besser Arsenik anzuwenden sein. Inwieweit bei diesen Versuchen auch Kupfer eine Rolle mitgespielt hat, war nicht zu erkennen. Es wurden deshalb im Weiteren Versuche auch mit Kupfersalzen angestellt.

Kupfersalze.

Literatur.

Über die Verwendung von Kupfersalzen liegt uns nur ein Bericht von Del. Guercio (72) vor. Danach erwies sich Kupferacetat als vollkommen unbrauchbar für Mäusebekämpfung.

Versuche.

In der Praxis besteht häufig die Ansicht, daß bereits mit Kupfersalzen gegen Brandbefall imprägniertes Getreide zur Vergiftung der Mäuse ausreicht bezw. daß diese Körner gegen Mäusefraß gesichert seien. Diese Beobachtung veranlaßte uns, ebenfalls Versuche nach dieser Richtung anzustellen. In der Praxis wird das Getreide entweder mit 0,1% und 1% Kupferlösungen oder mit 2% Kupferkalkbrühe gegen Steinbrand behandelt. Das Getreide wurde für die Versuche in derselben Weise hergestellt, wie zur Bekämpfung des Steinbrandes. Die Versuchsegerbnisse sind die folgenden:

Versuch mit 2% Kupferkalk-Roggen.

No.	Anzahl der Mäuse	Maus No.	Anzahl der pro Tier gereichten Körner vergiftet	Gefressene Körner vergiftet	Gewicht der Mäuse	lebend O	tot †					
1	10	1	10 2%	10	17	O	†	verzehrte	insges.	45	Körner	O
		2	„	10	10	O		„	„	45	„	O
		3	„	10	14	O		„	„	45	„	O
		4	„	10	11	O		„	„	45	„	O
		5	„	10	13	O		„	„	45	„	O
		6	„	10	11		†	„	„	10	„	†
		7	„	10	12		†	„	„	10	„	†
		8	„	10	11		†	„	„	10	„	†
		9	„	10	12		†	„	„	10	„	†
		10	„	10	10		†	„	„	10	„	†

Alter des Getreides: 1 Tag.

No.	Anzahl der Mäuse	Maus No.	Anzahl d. pro Tier ger. Körn. vergiftet	Gefress. Körner vergiftet	Gewicht der Mäuse	lebend O	tot †		
2	10	1	25 2%	25	16	O		verzehrte insges. 70 Körner	O
		2	,,	25	20	O		,, ,, 70 ,,	†
		3	,,	25	19	O		,, ,, 45 ,,	†
		4	,,	25	16		†	,, ,, 25 ,,	†
		5	,,	25	15		†	,, ,, 25 ,,	†
		6	,,	25	13	O		,, ,, 45 ,,	†
		7	,,	25	18	O		,, ,, 45 ,,	†
		8	,,	25	16	O		,, ,, 45 ,,	†
		9	,,	25	13		†	,, ,, 25 ,,	†
		10	,,	25	18	O		,, ,, 25 ,,	†

Alter des Getreides: 10 Tage.

Es sind mithin bei dieser Giftstärke eine größere Anzahl von Körnern nötig, um einen höheren Prozentsatz der Mäuse zu töten.

Versuch mit 5% Kupferkalk-Roggen.

4	10	1	10 5%	10	11	O		verz. in 3 Tg. 10 Körner	†
		2	,,	2	19	O		,, 2 ,,	†
		3	,,	7	15	O		,, 30 ,,	†
		4	,,	0	15	O		,, 0 ,,	†
		5	,,	1	17	O		,, 1 ,,	†
		6	,,	10	14	O		,, 13 ,,	†
		7	,,	0	12	O		,, 1 ,,	†
		8	,,	0	16	O		,, 0 ,,	†
		9	,,	2	12		†	,, 2 ,,	†
		10	,,	10	15	O		,, 20 ,,	†

Alter des Getreides: 1 Tag.

Das 5% Kupferkalk-Getreide wurde sehr schlecht angenommen. Erst bei großem Hunger nahmen einige Mäuse den Roggen in geringen Mengen an. Bei anderen war der Widerwillen so stark, daß sie mehrere Tage hungerten und dann eingingen.

Bei folgenden Versuch wurden mit den vergifteten Körnern gleichzeitig reine Körner, und zwar der sonst weniger geschätzte Weizen, gereicht, um festzustellen, ob letzterer den Kupferkalk-Körnern vorgezogen wird.

Versuch mit 5% Kupferkalk-Roggen bei gleichzeitiger Verabreichung unvergifteter Weizenkörner.

Alter des Getreides: 18 Tage

No.	Anzahl d. Mäuse	Maus No.	Anzahl der gereichten vergiftet	pro Tier Körner rein, Weiz.	Gefressene Körner verg.	Gefressene Körner rein, Weiz.	verzehrte insgesamt	
5	6	1	10 5%	10	1	10	9 Körner	†
		2	,,	10	0	10	10 ,,	†
		3	,,	10	2	10	8 ,,	O
		4	,,	10	0	0*)	8 ,,	O
		5	,,	10	0	4	4 ,,	†
		6	,,	10	0	10	10 ,,	O

*) Die zuerst in den Versuch gebrachte Maus No. 4 war offensichtlich krank und wurde später durch eine andere ersetzt; daher nichts gefress.

Der vorstehende Versuch 5 zeigt, daß der Kupferkalkroggen 5% sehr ungern angenommen wird, selbst sonst weniger geschätzten Getreidearten gegenüber.

Kupfer ist also als Mäusegift ungeeignet, da er in schwachen Giftgraden erst nach dem Genusse größerer Mengen von Körnern wirksam ist, während er in stärkerer Dosis von den Mäusen verschmäht wird.

Quecksilbersalze.

Literatur.

Über die Verwendung von Quecksilbersalzen berichtet allein Del Guercio (72), der mit Ätzsublimat nur mäßige Wirkung erzielen konnte.

Versuche.

Für uns nun war es von Interesse, ob vielleicht die beiden Verbindungen, die als Uspulum und Fusariol gegen pilzliche Schädlinge die größte Bedeutung haben, nicht auch zur Mäusebekämpfung sich verwenden ließen.

2 Hausmäuse erhielten je 10 Getreidekörner, die mit 1prozentiger Uspulunlösung (1 g Uspulun, 100 g Wasser) kalt gebeizt waren.

Datum	No.	Gew.	verzehrt	† nach Std.
24. III. 1919	1	10 g	10 Kölner	40
9 Uhr vorm.	2	12 g	10 ,,	überlebt

Bemerkung: Kontrollmaus gesund.

Versuch mit Uspulumgetreide 1%, abgetötet und gebeizt.

Herstellung: 100 g Getreide und 1 g Uspulum in 100 g Wasser aufgelöst und solange gekocht, bis das Getreide die Flüssigkeit ganz aufgesogen hat.

2 Hausmäuse erhielten je 10 Körner hiervon.

Datum	No.	Gew.	verzehrt	
25. III. 1919	1	12 g	10 Körner	überlebt
9 Uhr vorm.	2	10 g	10 ,,	,,

2 Hausmäuse erhielten je 10 Körner Roggen, die mit 5prozentiger Uspulunlösung kalt gebeizt waren. (5 g Uspulun, 100 g Wasser).

Datum	No.	Gew.	verzehrt		Bemerkungen
2. IV. 1919	1	9 g	10 Körner	überlebt	Maus 2 starb nach 3 Tgn.
9 Uhr vorm.	2	9 g	10 ,,	,,	Kontrollmaus gesund.

3 Brandmäuse erhielten je 10 Körner 10prozentigen Uspulunroggen.

Datum	No.	Gew.	verzehrt	† nach Std.
15. VI. 1917	1	18	10	überlebt
	2	16	10	66
	3	17	10	überlebt

3 Brandmäuse erhielten je 10 Körner 20prozentigen Uspulunroggen.

Datum	No.	Gewicht	verzehrt	† nach Stunden
18. VI. 1917	1	13	10	68
$12^1/_2$ Uhr nachm.	2	12	10	92
	3	14	10	44

An diese Versuche mit Uspulun schließen sich solche mit Fusariol an.

2 Hausmäuse erhielten je 10 Getreidekörner, die mit 1prozentiger Fusariollösung (1 g Fusariol, 100 g Wasser) kalt gebeizt waren.

Datum	No.	Gewicht	verzehrt	† nach Stdn.	Bemerkung
24. III. 1919	1	10 g	4 Körner	7	Kontrollmaus
9 Uhr vorm.	2	9 g	10 ,,	überlebt	überlebt.

Maus 1 machte sofort nach dem Genuß der Körner einen sehr kranken Eindruck.

Versuch mit Fusariol-Getreide 1% abgetötet und gebeizt.

Herstellung: 100 g Getreide und 1 g Fusariol in 150 g Wasser aufgelöst und solange gekocht, bis das Getreide die Flüssigkeit ganz aufgesogen hat.

2 Hausmäuse erhielten je 10 Fusariol-Getreidekörner.

Datum	No.	Gewicht	verzehrt	† nach Stdn.
24. III. 1919	1	14 g	10 Körner	überlebt
12 Uhr vorm.	2	13 g	10 ,,	,,

2 Brandmäuse erhielten 10 1prozentige Fusariol-Roggenkörner (kalt gebeizt).

Datum	No.	verzehrt	Gewicht	† nach Stdn.
22. V. 1917	1	10	14	14
$11^1/_2$ Uhr vorm.	2	10	17	überlebt

No. 1 wurde ganz zusammengekrümmt am folgenden Morgen tot aufgefunden. Der Schwanz war blutig zerbissen. Sektionsbefund: Herz, Lunge, Milz normal, Magen, Dünn- und Dickdarm stark angefüllt, teilweise blutig-schleimig.

3 Brandmäuse erhielten je 10 Körner 5prozentigen Fusariolroggen (kalt gebeizt).

Datum	No.	Gew.	verzehrt	† nach Std.	Bemerkung
31. VII. 1917	1	17	10	92	Kontrollmaus gesund
10 Uhr vorm.	2	14	10	92	
	3	13	10	72	

3 Brandmäuse erhielten je 10 Körner 10prozentigen Fusariol-Roggen (kalt gebeizt).

14. VI. 1917	1	15	10	72	Kontrollmaus gesund
$4^1/_2$ Uhr nachm.	2	14	10	66	
	3	16	9	40	

3 Brandmäuse erhielten je 10 Körner 20prozentigen Fusariolroggen (kalt gebeizt).

Datum	No.	Gew.	verzehrt	† nach Std.	Bemerkung
18. VI. 1917	1	18	7	68	Kontrollmaus gesund
$12^1/_2$ Uhr nachm.	2	14	9	49	
	3	15	9	68	

Anschließend daran wurde noch ein Versuch mit 50prozentigen Fusarialplätzchen angesetzt.

Herstellung: 50 g Gerstenmehl wurden mit 50 g Fusariol unter Wasserzusatz zu einem Teig vermengt und als kleine Plätzchen den Mäusen gereicht.

3 Brandmäuse erhielten je 2 50prozentige Fusariolplätzchen.

Datum	No.	Gewicht	verzehrt	† nach Stdn.
1. VI. 1917	1	14	1 Spur	48
1 Uhr nachm.	2	15	$^1/_4$ Plätzchen	24
	3	20	1 Spur	67

Diese Versuche zeigen, daß eine Beizung in einer Höhe, wie sie für die Abtötung pilzlicher Schädlinge in Frage kommt, auf die Mäuse keine Giftwirkung ausübt. Erst eine etwa 10—15fache Menge wäre erforderlich, um auf die Mäuse tötlich zu wirken. Hierdurch wurde aber einmal das Getreide totgebeizt, so daß es als Saatgut gleichzeitig nicht verwendet werden konnte, andererseits wurde bei einer reinen Verwendung des Beizmittels zur Mäusebekämpfung bei einer 10—15 fachen Steigerung der sonst gebräuchlichen Mengen die Kosten des an und für sich schon teuren Beizmittels bei normalem Gebrauche ins Vielfache gesteigert, so daß es sich wohl empfehlen dürfte, andere preiswertere Mittel zur Mäusebekämpfung anzuwenden. Ein gleichzeitiger Gebrauch dieser Beizmittel zur Abtötung pilzlicher Sporen und von Feldmäusen aber ist wegen der geringen Giftwirkung der Mittel auf diese nicht möglich.

Strychnin.

Strychnin ist wohl das am weitesten verbreitete und wirksamste Bekämpfungsmittel für Mäuse. Deshalb liegen hierüber auch die meisten Erfahrungen und eingehende Versuche vor, die über Wirksamkeit und Zusammensetzung dieses Giftes angestellt wurden. Besonders eingehend waren die Versuche von Tretina, und im Anschluß an diese sollte festgestellt werden:

1. das zum Vergiften geeignetste Korn,
2. die Art, das Korn zu vergiften. Hierbei sollte vor allen Dingen festgestellt werden, ob das Gift wirklich in das Korn eindringt oder an der Oberfläche haften bleibt. In letzterem Falle liegt die Gefahr vor, daß es vom Regen abgewaschen wird oder von den Mäusen, die häufig das Korn schälen, nicht mit aufgenommen wird.
3. Die erforderliche Giftstärke.
4. Die Haltbarkeit des Giftes bei längerem Lagern des Giftgetreides und dessen Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung.
5. Ob brucinfreies Strychnin zum Vergiften geeigneter ist.
6. Die Brauchbarkeit von Ersatzstoffen für Hafer in Verbindung mit Strychnin.

Bei der Lösung der Frage, welche Gifte sich zur Bekämpfung der Mäuse am besten eignen und welche Mengen der Gifte notwendig sind, um in der Praxis eine ausreichende Wirkung auszuüben, mußte es insbesondere darauf ankommen festzustellen, welche Mengen des betr. Giftes notwendig sind, um eine bestimmte Gewichtseinheit lebender Mäuse sicher abzutöten. Die meisten Gifte werden mit einem Köder bezw. einem Futter gemischt. Die Tiere nehmen um so größere Mengen auf, je lieber sie das Futtermittel annehmen und je geringeren Einfluß die Gifte auf die Witterung und den Geschmack der betreffenden Futtermittel ausüben.

Es war also einmal darauf Bedacht zu nehmen, solche Futtermittel zu wählen, die von Mäusen gern gefressen werden, andererseits solche, die, um eine sichere Versuchsanstellung zu gewährleisten, sich mit dem Gift leicht mischen ließen.

Von diesem Gesichtspunkt ausgehend glaubten wir, für die ersten Versuche Mehl zu verwenden. Das feine Mehl läßt sich mit dem Gift leicht mischen und zu bestimmten Brocken formen. In zweiter Linie kamen Körner in Frage, die ja bekanntlich von den Mäusen sehr gern genommen werden und auch in der Praxis zur Herstellung von Mäusegiften meist Verwendung finden. Die Verteilung des Giftes auf die Körner ist aber naturgemäß eine ungleiche. Trotzdem sahen wir von der Verwendung von Mehlbrocken ab, weil diese leicht zerfallen, während der Fütterung viel verloren geht und bei der Reichung von Giftüberschüssen eine genaue Feststellung des verbleibenden Restes schwer möglich ist. Wir glaubten, die Ungenauigkeit, die bei der Verwendung von Körnern nicht zu vermeiden ist, mit in den Kauf nehmen zu müssen, weil durch Anwendung von vergifteten Körnern die ganze Versuchsanstellung einfacher und bequemer wurde und schließlich für die praktische Anwendung ja nur Körner in Frage kommen können.

1.

Versuche über die zum Vergiften am besten geeignete Getreideart.

Zunächst war es notwendig, nochmals festzustellen, welche Getreideart besonders gern gefressen wird und sich zur Aufnahme von Mäusegift am besten eignet. Bekanntlich sind zur Vergiftung der Feldmäuse im Handel Weizen und Hafer, während andere Getreidearten eine nur untergeordnete Rolle spielen.

Da offenbar eine gewisse Vorliebe der einen oder anderen Getreideart gegenüber anzunehmen ist, wurden zu Beginn unserer Versuche Ermittelungen darüber angestellt, ob die althergebrachte Verwendung von Weizen und Hafer zum Vergiften begründet ist und ob nicht günstigere Resultate durch die Verabreichung anderen Getreides erzielt werden können.

Verfüttert wurden bei unseren Versuchen außer Weizen und Hafer, Roggen, Gerste und Mais. Letzterer mußte als Giftgetreide aber

ausscheiden, da die Mäuse ihn nur ungern aufnahmen. Meist wurden die Maiskörner nur oberflächlich angeschnitten oder auch gänzlich verschmäht, wenn ihnen anderes Getreide zur Verfügung stand.

a) 1 Waldmaus erhielt je 10 Körner Roggen, Weizen, Gerste, Hafer, Mais.

Datum	Zahl der verzehrten Körner nach 6 Stunden					Zahl der verzehrten Körner am folgenden Morgen				
	Roggen	Weizen	Gerste	Hafer	Mais	Roggen	Weizen	Gerste	Hafer	Mais
2. V. 1917	3	1	1	10	0	8	7	10	10	8
4. V. 1917	0	0	2	1	0	2	0	2	1	0
5. V. 1917	4	8	10	10	0	10	10	10	10	10
19. V. 1917	7	10	6	5	0	10	10	10	10	10
19. V. 1917	2	10	0	4	0	10	10	10	10	10
19. 5. 1917	4	8	5	2	4	10	10	10	10	10
21. V. 1917	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
21. V. 1917	10	0	4	10	2	10	10	10	10	10
21. V. 1917	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Im Mittel	5,5	6,3	6,4	6,8	2,8	8,8	8,5	6,8	9,1	8,6

b) 1 Brandmaus erhielt je 10 Körner Roggen, Weizen, Gerste, Hafer, Mais.

3. V. 1917	2	7	7	9	8	10	7	10	10	10
7. V. 1917	4	8	10	10	0	10	10	10	10	10
22. V. 1917	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
22. V. 1917	8	8	6	7	9	10	10	10	10	10
22. V. 1917	10	10	10	10	0	10	10	10	10	4
		nach 5 Stunden								
23. V. 1917	8	10	10	10	0	10	10	10	10	0
		nach 6 Stunden								
23. V. 1917	10	10	10	10	0	10	10	10	10	10
		nach 5 Stunden								
23. V. 1917	10	10	10	10	9	10	10	10	10	10
		nach 6 Stunden								
24. V. 1917	9	10	7	10	10	10	10	10	10	10
24. V. 1917	8	10	10	10	2	10	10	10	10	10
24. V. 1917	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Im Mittel	8,09	9,3	9,09	9,6	5,2	10	9,7	10	10	7,6

c) 1 Feldmaus erhielt je 10 Körner Roggen, Weizen, Gerste, Hafer, Mais.

8. V. 1917	0	0	0	0	6	10	10	10	10	10
9. V. 1917	0	0	2	0	3	0	0	3	10	10
10. V. 1917	3	2	1	10	10	4	3	7	10	10
11. V. 1917	0	1	1	10	10	3	2	6	10	10
12. V. 1917	0	1	3	4	8	0	1	4	5	10
15. V. 1917	1	0	2	10	10	1	0	4	10	10
16. V. 1917	0	0	1	1	1	3	2	1	10	10
18. V. 1917	0	0	0	10	0	0	0	1	10	3
18. V. 1917	2	8	1	1	9	10	10	4	8	10
18. V. 1917	10	10	7	10	10	10	10	10	10	10
Im Mittel	1,6	2,2	1,8	5,6	6,7	4,1	3,8	5	9,3	9,3

Nachstehende Fütterungsversuche ergaben, daß Wald- und Brandmäuse Mais nicht gern fraßen, alle anderen Getreidearten gleich gern nahmen. Feldmäuse dagegen fraßen am liebsten Mais.

Von den übrigen vier Getreidearten (Hafer, Gerste, Weizen, Roggen) schnitt der Roggen stets am günstigsten ab, 10 Mäuse, deren jede je 30 Körner der genannten Getreidearten erhielt, verzehrten vom Mittag bis zum Morgen des folgenden Tages durchschnittlich insgesamt:

Hafer	Gerste	Roggen	Weizen	
84 (23)	106 (91)	197 (67)	36 (143)	Körner,

wobei die in Klammern beigefügten Zahlen die Anzahl der nur angeschnittenen Körner bedeuten. Darnach ist die Vorliebe für Roggen am größten. Die Körner werden zum größten Teil völlig verzehrt, was für die Wirksamkeit des später zu verwendenden Giftkornes von hoher Bedeutung ist. Am schlechtesten wurde Weizen aufgenommen, völlig verzehrt nur in geringer Anzahl, sondern meist nur angeschnitten. Beim Hafer ist noch zu berücksichtigen, daß manche Tiere überhaupt kein Korn annahmen, sondern lediglich von den drei übrigen Getreidearten fraßen.

Besser als diese beiden meist verwendeten Getreide (Weizen, Hafer) wurde Gerste genommen, wird aber von Roggen noch bedeutend übertroffen. Alle unsere Versuche, die zu verschiedenen Zeiten angestellt wurden, entschieden stets in unzweideutiger Weise zu Gunsten des Roggens, sodaß er allein bei unseren weiteren Versuchen zur Herstellung des Strychningetreides verwendet wurde.

10 Mäuse, deren jede je 30 Körner Hafer, Gerste, Roggen, Weizen erhielt, fraßen:

No.	Hafer	Gerste	Roggen	Weizen	
1	—	18 (5)	13 (14)	(2)	
2	6 (4)	7 (12)	17 (13)	2 (16)	
3	9 (12)	4 (15)	7 (18)	5 (19)	
4	28	2 (9)	14 (2)	16 (14)	
5	26 (2)	10 (7)	30	2 (8)	
6	2 (5)	11 (9)	23 (6)	4 (13)	
7	—	22 (4)	30	2 (14)	
8	2	9 (15)	30	2 (24)	
9	2	13 (7)	28 (2)	(26)	
10	9	10 (8)	5 (2)	3 (7)	
Summe	84 (23)	106 (91)	197 (57)	36 (143)	Körner

Die Zahlen in Klammern bedeuten die angeschnittenen Körner.

Nachdem nun die günstige Futterart für Mäuse festgestellt war, handelte es sich darum festzustellen, ob und wieweit das Gift in das zu vergiftende Getreide eindringt, oder ob es nur an der Oberfläche haften bleibe, da dann die Gefahr besteht, daß es vom Regen abgewaschen, oder von den Mäusen, die häufig das Korn schälen, nicht mit aufgenommen wird. Unsere Versuche bezogen sich zunächst

also darauf, zu beobachten, in welcher Zeit gequollenes Getreide die Strychninlösung aufnimmt. Zu diesem Zwecke wurden nachfolgende Versuche angestellt:

Roggen, Hafer, Gerste, Weizen blieben zwecks Quellung 4 Stunden a) in Wasser, b) in 2% Kalilauge, c) in 1% Kalilauge, d) in 1% Natronlauge und wurden dann in derNähe derHeizung wieder getrocknet. Darauf blieb das Getreide solange in 0,8prozentiger Strychninlösung bis die ganze Flüssigkeit von dem Korn aufgesaugt war.

Roggen	in	Wasser	vorgequoll.	brauchte	z.	Aufsaug.	d.	Str.-Lös.	X
Roggen	in	Wasser	vorgequoll.	brauchte	z.	Aufsaug.	d.	Str.-Lös.	50Std.
,,	,,	1% Kalilauge	,,	,,	,,	,,	,,	,,	54 ,,
,,	,,	2% ,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	72 ,,
,,	,,	1% Natronl.	,,	,,	,,	,,	,,	,,	72 ,,
Hafer	,,	Wasser	,,	,,	,,	,,	,,	,,	72 ,,
,,	,,	1% Kalilauge	,,	,,	,,	,,	,,	,,	72 ,,
,,	,,	2% ,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	72 ,,
,,	,,	1% Natronl.	,,	,,	,,	,,	,,	,,	72 ,,
Gerste	,,	Wasser	,,	,,	,,	,,	,,	,,	72 ,,
,,	,,	1% Kalilauge	,,	,,	,,	,,	,,	,,	72 ,,
,,	,,	2% ,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	72 ,,
,,	,,	2% Natronl.	,,	,,	,,	,,	,,	,,	27 ,,

Beim nächsten Versuche wurden Weizen und Mais zwecks Quellung a) in Wasser, b) in 1prozentiger Kalilauge, c) in 2prozentiger Kalilauge, d) in 2prozentiger Natronlauge 4 Stunden lang gelassen und dann in der Nähe der Heizung getrocknet. Das trockene Getreide blieb dann solange in 0,8prozentiger Strychninlösung bis alle Flüssigkeit aufgesaugt war.

Weizen	in	Wasser	vorgequoll.	brauchte	z.	Aufsaug.	d.	Str.-Lös.	72Std.
,,	,,	1% Kalilauge	,,	,,	,,	,,	,,	,,	72 ,,
,,	,,	2% ,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	72 ,,
,,	,,	2% Natronlauge		,,	,,	,,	,,	,,	72 ,,

Mais blieb 8 Tage in den Stychninlösung und hatte nach dieser Zeit die Lösung noch nicht restlos aufgesaugt. Das Getreide, das in Kali und Natrolnauge vorgequollen war, entfärbte die mit Fuchsin gefärbte Strychninlösung.

Roggen und Gerste (geschält) blieben zwecks Quellung 4 Stunden in Wasser und 2 Stunden a) in 2prozentiger Kalilauge, b) in 1proz. Natronlauge, c) in 1prozentiger Kalilauge. Das nun getrocknete Getreide kam in Strychninlösung solange bis die Lösung von dem Getreide aufgesaugt war.

Roggen	in	Wasser	vorgequ.	brauchte	z.	Aufsaug.	d.	Str.-Lös.	72Std.
,,	,,	2% Kalilaug.	,,	,,	,,	,,	,,	,,	7 ,,
,,	,,	1% ,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	54 ,,
,,	,,	1% Natronl.	,,	,,	,,	,,	,,	,,	48 ,,
Gerste	,,	Wasser	,,	,,	,,	,,	,,	,,	84 ,,
,,	,,	2% Kalilaug.	,,	,,	,,	,,	,,	,,	48 ,,
,,	,,	1% ,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	72 ,,
,,	,,	1% Natronl.	,,	,,	,,	,,	,,	,,	7 ,,

Des Weiteren war von Wichtigkeit festzustellen, wie weit überhaupt die Giftlösung in das Korn eindringt.

2. Feststellung des Eindringens von Strychnin in Getreide.

Zur Verwendung kam geschältes und ungeschältes Getreide, das kalt und heiß behandelt wurde.

a) Herstellung des gekochten Getreides.

100 g jeder Getreidesorte wurden mit 150 ccm H_2O und 0,8 g bruncinfreiem Strychninnitrat solange gekocht, bis die Flüssigkeit aufgesogen war. Dann wurde das Getreide zum Trocknen auf Papier ausgebreitet.

b) Herstellung des vorgequollenen Getreides.

100 g jeder Getreidesorte wurden mit 150 ccm H_2O übergossen, 24 Stunden stehen gelassen, zum Trocknen ausgebreitet. Dann kam das Getreide in eine 0,8% bruncinfreie Strychninlösung, blieb abermals 24 Stunden stehen und wurde wieder zum Trocknen ausgebreitet.

Es kamen folgende Sorten zur Untersuchung:

I. Roggen.

Geschälter Roggen, gekocht
,, ,, vorgequollen in H_2O
Ungeschälter Roggen, gekocht
,, ,, vorgequollen in H_2O
,, ,, ,, in 1% Kalilauge
,, ,, ,, in 1% Natronlauge.

II. Gerste.

Geschälte Gerste, gekocht
,, ,, vorgequollen in H_2O
Ungeschälte Gerste, gekocht
,, ,, vorgequollen in H_2O.

III. Hafer.

Geschälter Hafer, gekocht
,, ,, vorgequollen in H_2O
Ungeschälter Hafer, gekocht

IV. Weizen.

Ungeschälter Weizen, vorgequollen in H_2O
,, ,, gekocht.

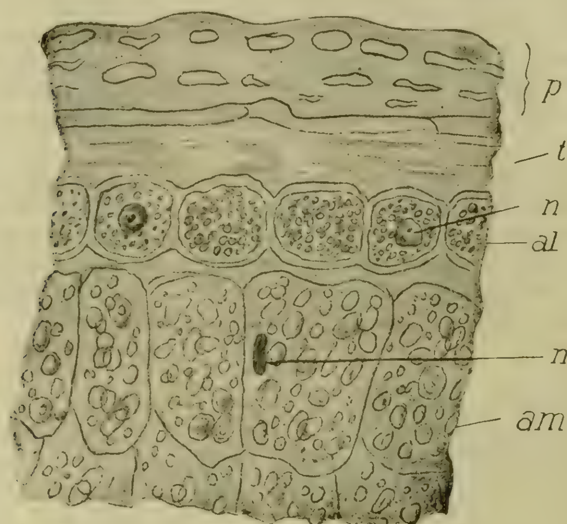
V. Mais.

Ungeschälter Mais, gekocht
,, ,, vorgequollen in H_2O.

Um festzustellen, wie weit Strychnin in das Getreide eingedrungen ist, wurden von 15 Körnern jeder Sorte Schnitte gemacht und mit Vanadinschwefelsäure versetzt (Ammoniumvanadat 0,1, reine conc. Schwefelsäure 20,0). Bei Vorhandensein von Strychnin tritt eine violette Färbung ein. Das Mikroskopieren muß sehr schnell von sich gehen, da die violette Reaktion gleich eintritt und sehr bald wieder

verschwinden. Die rote Reaktion, die sichtbar ist, rührt von der Färbung des Eiweißes durch die Schwefelsäure her. Zur besseren Verständigung des unten gesagten diene der Querschnitt durch ein Weizenkorn.

Querschnitt durch ein Weizenkorn (*Titicum vulgare*).



Zeichenerklärung: p Fruchthülle; t Samenhaut; in den an diese anschließenden Endospermzellen: al Aleuron-, am Stärkekörner, n Zellkern. Vergr. 240×

I. Roggen.

Geschälter Roggen, gekocht. Strychnin vorgedrungen bis:

Fruchthülle	Samenhaut	Aleuronendosperm.	Stärkeendosperm. 1. Dr.	2. Dr.	3. Dr.	Keimling
—	4	2	4	4	1	3

Geschälter Roggen, vorgequollen. Strychnin vorgedrungen bis:

—	4	—	9	1	1	2

Ungeschälter Roggen, gekocht. Strychnin vorgedrungen bis:

—	1 K.	4 K.	10 K.	—	—	1 K.

Ungeschälter Roggen, vorgequollen in H_2O. Strychnin vorgedrungen bis:

—	3	7	3	2	—	—

Ungeschälter Roggen vorgequollen in 1% Kalilauge. Strychnin vorgedrungen bis:

1	—	9	2	2	1	1

Ungeschälter Roggen, vorgequollen in 1% Natronlauge. Strychnin vorgedrungen bis:

2	—	9	2	1	1	1

	Fruchthülle	Samenhaut	Aleuronendosperm.	Stärkeendosperm. 1. Dr.	2. Dr.	3. Dr.	Keimling
II. Gerste.							
Geschälte Gerste, gekocht. Strychnin vorgedrungen bis:	—	—	2	1	7	5	1
Geschälte Gerste, vorgequollen. Strychnin vorgedrungen bis:	—	—	5	6	4	—	—
Ungeschälte Gerste, gekocht. Strychnin vorgedrungen bis:	3	3	6	2	—	1	—
Ungeschälte Gerste, vorgequollen. Strychnin vorgedrungen bis:	1	—	3	5	6	—	—
III. Hafer.							
Geschälter Hafer, gekocht. Strychnin vorgedrungen bis:	—	6	1	4	4	—	—
Geschälter Hafer vorgequollen (H_2O). Strychnin vorgedrungen bis:	—	—	1	7	6	1	—
Ungeschälter Hafer, gekocht. Strychnin vorgedrungen bis:	5	5	3	2	—	—	—
Ungeschälter Hafer, vorgequollen (H_2O). Strychnin vorgedr. bis:	6	4	3	2	—	—	—
IV. Weizen.							
Ungeschälter Weizen, gekocht. Strychnin vorgedrungen bis:	—	2	4	9	—	—	2
Ungeschälter Weizen, vorgequollen (H_2O). Strychnin vorgedr bis:	1	1	2	9	2	—	—
V. Mais.							
Ungeschälter Mais, gekocht. Strychnin vorgedrungen bis:	2	5	3	3	2	—	4
Ungeschälter Mais, vorgequollen. Strychnin vorgedrungen bis:	1	6	3	4	1	—	—

Aus diesen Versuchen ergibt sich, daß ein Quellen des Getreides durchaus genügt, ein Kochen also nicht erforderlich ist und daß beim Quellen das Gift auch genügend tief in das Korn eindringt.

Vergleicht man z. B. bei einer Gegenüberstellung des gekochten und gequollenen Kornes das Eindringen des Giftes bis zu $^2/_3$ des Stärkeendosperms, so stehen sich gegenüber:

Gekocht: $17:8 = 2,1$ im Mittel   Gequollen: $25:10 = 2,50$ im Mittel

Es zeigt sich also, daß beim gequollenen Getreide im Durchschnitt das Gift noch in höherem Prozentsatze tiefer eingedrungen war, was wahrscheinlich auf die längere Einwirkung zurückzuführen ist.

In der Praxis wird die Herstellung des Strychningetreides verschieden gehandhabt.

Literatur.

Die Herstellung des Strychninweizens beschreibt Hiltner (78) ausführlich. 30 g Strychnin, 2 Röhrchen Saccharin, etwas Anilin-Fuchsin und 3—3½ l kochendes Wasser werden gut verrührt und auf 15 Pfund Weizen geschüttet, gut vermischt und 24 Stunden stehen gelassen. Der Weizen ist dann gebrauchsfertig.

Rabaté (194) verwendet Brechnuspulver, das zunächst mit Wasser ausgelaugt wird. Besitzt dieses Kalk, so muß es zuvor mit Weinsteinsäure leicht angesäuert werden. Als Träger wird durch Heißwasser entkeimtes Getreide, das leicht gequetscht wird, verwandt. Die kochende Brechnuslösung wird über die gequetschten Samen gegossen und 2 Tage mit ihnen in Berührung gelassen. Es können auch ganze Samen durch 2—2½stündiges Kochen in der Brechnuslösung vergiftet werden. Auf jeden Fall müssen die Samen vor der Verwendung auf einer sauberen Unterlage etwas zurück getrocknet werden.

Da die Mäuse das Korn zu schälen pflegen, so wird dadurch die Wirkung des Giftes sehr beeinträchtigt, da dieses zum großen Teil an die Schale hängen bleibt. Hiltner (77) rät daher zu verlangen, daß die Färbung gleichzeitig mit der Vergiftung vorgenommen werden soll, um eine Kontrolle zu haben, wie weit das Gift in das Korn eingedrungen ist. Außerdem wird angeraten, nur geschältes Getreide zur Vergiftung zu verwenden (93, 141, 221), da dadurch ein gleichmäßiges Eindringen des Giftes gewährleistet ist. Schander (230) empfiehlt deshalb auch, dünnschaligen Weizen zu nehmen, der von den Mäusen gut aufgenommen wird.

Nach den von uns angestellten Versuchen und daraus gewonnenen Erfahrungen verfuhren wir bei der Herstellung des Strychningetreides folgendermaßen:

Die zum Vergiften bestimmte Roggenmenge wurde durch Einlegen in Wasser zum Aufquellen gebracht, was nach Verlauf von etwa 12 Stunden hinreichend geschah. Darauf wurde das überschüssige Wasser abgegossen und das Getreide an der Luft oder auch im Brutschrank bei mäßiger Temperatur getrocknet, bis es das alte Gewicht, das es vor dem Aufquellen hatte, wieder annahm. Es folgte nun die Durchtränkung mit der Strychninlösung.

Auf 1 kg Roggen kommen bei der Herstellung einer 0,1 prozentigen Giftstärke 1 g brucinfreies Strychninnitrat, gelöst in 800 ccm heißen Wassers, ferner eine geringe Menge Fuchsin zur Denaturierung des Getreides.

Mit dieser Lösung wird die Roggenmenge übergossen und solange in einem muldenförmigen Gefäß durchgeschaufelt, bis alle Flüssigkeit aufgesaugt und eine gleichmäßige Rotfärbung der Körner eingetreten ist. Hierauf wird der Roggen flach ausgebreitet und an der Luft getrocknet. Die von uns gewählte, oben angegebene Methode der Herstellung befriedigt nun vollkommen. Querschnitte durch das Korn ergeben eine gute Durchtränkung desselben. Dabei findet sich die Hauptmenge des zur Anwendung kommenden Giftes in der Nähe der Furche

und besonders in den Spitzen des Kornes. Letzterer Umstand verdient besondere Beachtung insofern, als nach zahlreichen Beobachtungen viele Mäuse die Gewohnheit zeigen, zuerst die beiden Spitzen des Kornes und damit einen wesentlichen Teil der Giftmenge aufzunehmen. Nach dem Entspitzen des Kornes erfolgt dann meist das Verzehren des übrigen Kornes, mitunter waren auch erst mehrere Körner hintereinander entspitzt und darauf verzehrt.

So geht z. B. schon nach dem Genuß einiger weniger Körner eines schwachgradigen Giftgetreides eine Anzahl Mäuse zu Grunde, während andere eine dauernde ausschließliche Fütterung mit Giftgetreide derselben Konzentration vertragen, ohne irgendwelchen Schaden zu nehmen.

Neben dieesr individuell verschiedenen Widerstandsfähigkeit der Mäuse spielt für die Wirksamkeit des Strychnins der jeweilige Sättigungszustand der Tiere eine bedeutende Rolle.

Von zwei Reihen von Versuchstieren war die Reihe I am Nachmittag vor dem Versuchstage gefüttert und dann in einen absolut futterfreien Käfig gesetzt worden. Die Folge davon war, daß die Tiere am folgenden Morgen bei dem ihnen eigenen raschen Stoffwechsel bereits lebhaften Hunger zeigten. Reihe II erhielt noch an demselben Morgen vor dem Versuch Futter vorgesetzt, konnte also als normal gesättigt gelten. Bei dem nun angesetzten Versuch wurde jeder Maus die gleiche Anzahl von Körnern einer Giftstärke gereicht, die nach unseren Untersuchungen im günstigtsen Falle bis zu 25% der normal gesättigten Mäuse tötet. Es starben von den hungrigen Mäusen nahezu 70%, während von den gesättigten nur 15% dem Gift erlagen. Zahlreiche Versuche, die wir nach dieser Richtung hin anstellten, ließen stets aufs neue zutage treten, daß eine wesentliche Erhöhung der Wirksamkeit des Giftes eintritt, sobald es in hungrigem Zustande von den Mäusen aufgenommen wird.

Versuch über die Wirkung des Strychnins bei verschiedenem Sättigungszustand.

18 Mäuse in 5 Reihen zu je 3 Stück. — Alter des Getreides 10 Tage.

Reihe No.	Maus No.	Anzahl der pro Tier gereichten Körner vergiftet	rein	Gefressene Körner vergiftet	rein	Größe bezw. Gewicht der Maus	lebend	tot	
I	1—3	3 0,1	—	3	—	—	2	1	hungrig
II	4—6	3 0,2	—	3	—	—		3	hungrig
III	7—9	3 0,3	—	1—3	—	—	1	2	hungrig
IV	10—12	3 0,1	—	3	—	—	3		gesättigt
V	13—15	3 0,2	—	3	—	—	3		gesättigt
VI	16—18	3 0,3	—	3	—	—	2	1	gesättigt

Versuch mit 0,4% Strychningetreide bei Verabreichung verschiedener Körnermengen und bei hungrigem Zustand.

I	1—2	2 0,4	—	$1^1/_2$—2	—	11. 16	2	8 Mäuse in 4 Reihen zu je 2 Stück. — Alter des Getreides 1 Tag.— Mäuse waren vor dem Versuch hungrig gehalten.
II	3—4	4 0,4	—	4	—	11. 24	2	
III	5—6	6 0,4	—	2—6	—	14. 19	2	
IV	7—8	8 0,4	—	$3^1/_2$—8	—	17. 23	2	

Eine weitere Frage ergibt sich aus dem Vorstehenden ohne weiteres — die Frage, ob die Wirksamkeit des Giftes beeinflußt bezw. aufgehoben wird, wenn mit den Giftkörnern gleichzeitig reine, unvergiftete Körner mit aufgenommen werden.

Zu diesem Zwecke wurden den Mäusen neben Strychningetreide verschiedenen Giftgehaltes auch gleichzeitig unvergiftete Körner gereicht.

Versuch mit 0,2% Strychningetreide und gleichzeitig gereichtem unvergifteten Getreide.

Reihe No.	Maus No.	Anzahl der pro Maus gereicht. Körner vergiftet		rein	Gefressene Körner vergiftet	rein	Gewicht der Mäuse	lebend	tot	Bemerkungen
I	1—10	5	0,2	5	5	5	klein	9	1	Alter d. Getreid. 2 Tg.

Versuch mit 0,2% Strychningetreide und gleichzeitig gereichtem unvergifteten Getreide.

Reihe No.	Maus No.	Anzahl der pro Maus gereicht. Körner vergiftet		rein	Gefressene Körner vergiftet	rein	Gewicht der Mäuse	lebend	tot	Bemerkungen
I	1—8	5	0,2	5	5	5	—	8		Alter des Getreides 4 Tg.
II	9—16	3	0,2	7	3	7	—	7	1	
I	1—4	2	0,1	—	2	—	—	2	2	
II	5—8	4	0,1	—	4	—	—	1	3	
III	9—12	6	0,1	—	6	—	—	1	3	
IV	13—16	2	0,2	—	2	—	—	2	2	
V	17—20	4	0,2	—	4	—	—	2	2	
VI	21—24	6	0,2	—	6	—	—	2	2	

Versuch mit 0,5% Strychningetreide und bei gleichzeitiger Verabreichung von unvergifteten Körern.

20 Mäuse in 2 Reihen zu je 10 Stück.

Reihe No.	Maus No.	Anzahl der pro Maus gereicht. Körner vergiftet		rein	Gefressene Körner vergiftet	rein	Gewicht der Mäuse	lebend	tot	Bemerkungen
I	1	3	0,5	—	3	—	14		†	nach 4 Stdn.
	2	3	0,5	—	$2^1/_2$	—	26		†	nach $2^1/_4$ Stdn.
	3	3	0,5	—	3	—	15		†	nach 2 Stdn.
	4	3	0,5	—	$2^1/_2$	—	14		†	nach 50 Stdn.
	5	3	0,5	—	3	—	13		†	nach 4 Stdn.
	6	3	0,5	—	$1^1/_2$	—	10		†	nach 1 Stde.
	7	3	0,5	—	3	—	11		†	nach 8 Stdn.
	8	3	0,5	—	$^1/_2$	—	12		†	nach 15 Stdn.
	9	3	0,5	—	3	—	14		†	nach $1^1/_4$ Stdn.
	10	3	0,5	—	3	—	15		†	nach 45 Stdn.
II	11	3	0,5	3	3	3	14		†	nach 50 Stdn.
	12	3	0,5	3	3	3	12		†	nach $4^1/_2$ Stdn.
	13	3	0,5	3	2	$2^1/_2$	12		†	nach 10 Stdn.
	14	3	0,5	3	3	3	11	o		
	15	3	0,5	3	3	3	15		†	nach 4 Stdn.
	16	3	0,5	3	3	3	10		†	nach 1 Stdn.
	17	3	0,5	3	3	3	11		†	nach 8 Stdn.
	18	3	0,5	3	3	3	14		†	nach 1 Stdn.
	19	3	0,5	3	3	3	20		†	nach 1 Stdn.
	20	3	0,5	3	$2^1/_2$	3	14		†	nach 2 Stdn.

Die Versuche ergaben in der Tat einen Unterschied, der allerdings für die praktische Vertilgung der Feldmäuse von unwesentlicher Bedeutung ist. Es zeigte sich nämlich, daß bei der Verabreichung hochprozentiger Körner (0,4% und höher) eine Beeinflussung der Wirksamkeit kaum zu merken war, dagegen wurde bei schwachprozentigen Giftkörnern (0,1—0,2—0,3%) die Wirkung derartig verändert, daß der Tod bei den Mäusen, die gleichzeitig unvergiftetes Futter aufgenommen hatten, durchschnittlich später eintrat, als bei denen, die nur Giftkörner gefressen hatten. So starben beispielsweise Mäuse, die reines und vergiftetes Getreide verzehrt hatten, erst nach $2^1/_2$—7 Stunden, während die der Parallelreihe nach dem Genuß der gleichen Anzahl vergifteter Körner derselben Giftstärke bereits nach Verlauf von $^1/_2$—1 Stunde zugrunde gingen. Unwirksam wurde das Gift in keinem Falle, es verlängerte sich lediglich der Krankheitszustand der Tiere.

Der Tod der Mäuse erfolgt ziemlich momentan unter krampfhaften Zuckungen, die sich mitunter in kurzen Pausen wiederholen können, bevor der Tod eintritt. Die Körperstellung ist bei allen an Stychnin vergifteten Mäusen die gleiche. Die Hinterbeine werden in krampfhafter Starre nach hinten gerichtet, während zugleich bei den weitaus meisten Tieren ein Tropfen Urin aus der Harnröhre bezw. der Scheide austritt.

3. Die Wirksamkeit des Strychningetreides.

Literatur. Die gute Wirkung des Strychningetreides wird allgemein anerkannt (96, 125, 68, 205, 129, 244, 39, 88, 144, 138, 21, 90, 264, 307). Nur Laurer (153) steht auf dem Standpunkt, daß bei einer großen Mäuseplage außer Mäusetyphus alle Mittel versagen. Ferner konnte Kutin (140) in Scheunen wohl gute, auf dem Felde aber nur mäßige Erfolge erzielen. Auch Sachtleben (225) erkennt nur bedingt die guten Erfolge des Strychninhafers an.

Da nun von vielen Seiten geklagt wird, daß auch Haustiere und nützliche Tiere mit eingehen (104, 196, 237, 220, 16, 17, 197), so wird vielfach vor Anwendung von Giften überhaupt abgeraten. Dieser Übelstand läßt sich jedoch vermeiden, wenn man das Giftgetreide entweder in Drainröhren auslegt (262) oder mittels sogenannter Legeröhren, wie sie von Hiltner empfohlen werden. (100) Am besten empfiehlt sich wohl die kombinierte Methode, zugleich Giftgetreide und Mäusetyphus auszulegen, wie sie vonKorff (124, 125) angeraten wird.

Versuche über die Wirkung der Feuchtigkeit auf Strychningetreide hat Rörig angestellt (221), mit dem Ergebnis, daß die Feuchtigkeit nichts schadet. Für die Kriegszeit wurden an Stelle des Getreides Wrucken empfohlen (303), die auch in Bromberg zu diesem Zwecke verwandt wurden.

Versuch über die Wirksamkeit der verschiedenen Giftstärken.

Ein für die Praxis brauchbares Strychningetreide muß von den Mäusen nicht nur gern genommen werden, wie es bei dem Roggen nach unseren Fütterungsversuchen der Fall ist, sondern muß auch einen derartig hohen Giftgehalt pro Korn besitzen, daß schon wenige Körner ausreichen, um den sicheren Tod der Maus herbeizuführen.

Von einem Gift, das in größeren Mengen genossen werden muß, um voll wirksam zu werden, ist praktisch kein nennenswerter Erfolg zu erwharten. Denn abgesehen davon, daß ein Mehr eines geringprozentigen Giftes im allgemeinen keine große Wirkung besitzt, müssen wir mit der biologischen Tatsache rechnen, daß die Maus wohl selten eine größere Anzahl der in ihren Bau gegebenen Giftkörner aufnehmen wird.

Unsere im Handel erhältlichen sogenannten „Mäusegetreide“ erhalten nach der Angabe der Hersteller bis zu 0,5% Strychnin. Eine Reihe dieser käuflichen Präparate sind, veranlaßt durch die vielfach gemachten schlechten Erfahrungen mit Strychningetreide, in neuerer Zeit von Erlenmeyer und Marx einer chemischen Untersuchung unterzogen worden, mit dem Ergebnis, daß die verschiedenen Präparate tatsächlich nahe zu den angegebenen Prozentsatz Gift enthalten. Trotzdem haben sie so häufig in der Anwendung versagt, so daß eine große Anzahl von Praktikern eine ablehnende Stellung der Mäusebekämpfung mittels Strychningetreides gegenüber einnahmen.

Mit Rücksicht hierauf sind von Tretina in allerneuester Zeit die verschiedenen Giftstärken auf ihre praktische Verwendbarkeit hin geprüft worden. Tretina verwandte zur Herstellung des Giftgetreides geschälten Hafer, durchtränkt mit dem auch sonst gebräuchlichen (brucinfreien) Stychninnitrat.

Unsere Versuche, bei denen aus den oben genannten Gründen und auf Grund unserer Fütterungsversuche Roggen und ferner als Gift das brucinfreie Strychninnitrat verwandt wurden, haben nun im allgemeinen die Tretina'schen Ergebnisse bestätigt und den Beweis geliefert, daß die in den käuflichen Präparaten enthaltenen Strychninmengen zu gering sind, um als Bekämpfungsmittel bei einer Feldmäusekalamität in Frage zu kommen.

Am Schlusse unserer Untersuchungen werden wir über Versuche berichten, die wir mit käuflichem Strychningetreide, dessen Giftstärke wir kennen, angestellt haben.

Im folgenden seien die Beobachtungen mitgeteilt, die sich nur durch Verabreichung in verschiedener Stärke von uns hergestellter Giftkörner ergaben und die sich auf die nachfolgenden Versuche stützen.

Versuch mit 0,2% Strychningetreide.

8 Mäuse in 2 Reihen zu je 4 Stück. — Alter des Getreides: 1 Tag.

Reihe No.	Maus No.	Anzahl der pro Tier gereichten Körner vergiftet	rein	Gefressene Körner vergiftet	rein	Größe bezw. Gewicht der Maus	lebend o	tot †
I	1	25 0,2	—	25	—	mittel	o	
	2	25 0,2	—	25	—	mittel	o	
	3	25 0,2	—	18	—	mittel		†
	4	25 0,2	—	25	—	mittel	o	
II	5	25 0,2	25	1 (9)	(25)	klein	o	
	6	25 0,2	25	16 (9)	25	mittel	o	
	7	25 0,2	25	(15)	(22)	klein		†
	8	25 0,2	25	(19)	(24)	klein-mittel		†

Versuch mit Strychningetreide von 0,1—0,3 % Giftstärke.

18 Mäuse in 6 Reihen zu je 3 Stück. — Alter des Getreides: 9 Tage.

I	1—3	3 0,1	—	3	—		3 o	
II	4—6	6 0,1	—	6	—		3 o	
III	7—9	3 0,2	—	3	—		2 o	1 †
IV	10—12	6 0,2	—	3—5	—			3 †
V	13—15	3 0,3	—	3	—		3 o	
VI	16—18	6 0,3	—	2—3	—			3 †

Versuch mit 0,1 und 0,2% Strychningetreide bei Verabreichung verschiedener Körnermengen.

16 Mäuse in 8 Reihen zu je 2 Stück. — Alter des Getreides 25 Tage.

Reihe No.	Maus No.	Anzahl der pro Tier gereichten Körner vergiftet	rein	Gefress. Körner verg.	rein	Größe bezw. Gew. d. Maus	leb. o	tot †	
I	1—2	2 0,1	—	2	—	8, 13	2 o		
II	3—4	4 0,1	—	4	—	12, 14	1 o	1 †	Maus 12 g †
III	5—6	6 0,1	—	6	-	15, 19	2 o		
IV	7—8	8 0,1	—	8	—	12, 12	2 o		
V	9—10	2 0,2	—	0—2	—	8, 16	2 o		Die 16 g-Maus
VI	11—12	4 0,2	—	4	—	11, 13	2 o		rührte nichts an
VII	13—14	6 0,2	—	6	—	11, 19	1 o	1 †	Maus 19 g †
VIII	15—16	8 0,2	—	8	—	11, 14	2 o		

Versuch mit 0,3 und 0,4% Strychningetreide bei Verabreichung verschiedener Körnermengen.

16 Mäuse in 8 Reihen zu je 2 Stück. — Alter des Getreides 34 und 43 Tage.

I	1—2	2 0,3	—	2	—	12, 15	2 o		
II	3—4	4 0,3	—	0—4	—	14, 22	2 o		Die 14 g-Maus
III	5—6	6 0,3	—	6	—	12, 31	2 o		fraß nichts
IV	7—8	8 0,3	—	8	—	12, 15	2 o		
V	9—10	2 0,4	—	2	—	9, 12	2 o		
VI	11—12	4 0,4	—	3—4	—	9, 23	2 o		
VII	13—14	6 0,4	—	1—2	—	13, 18	1 o	1 †	Maus 13 g verzehrte
VIII	15—16	8 0,4	—	3—4	—	10, 14		2 †	2 Körner †

Versuch mit 0,4 und 0,6% Strychningetreide bei Verabreichung verschiedener Körnermengen.

Anzahl der Mäuse	Anordnung in Reihen	zu je	Reihe No.	Maus No.	Anzahl der pro Tier gereichten Körner	vergiftet	Gefressene Körner vergiftet	Größe bezw. Gewicht der Mäuse	lebend	tot	
16	4	4	I	1—4	1	0,4	0—1	8—19	3o	1†	1 Maus fraß nichts
			II	5—8	2	0,4	0—2	12—18	3o	1†	1 Maus fraß nichts
			III	9—12	1	0,6	$^{1}/_{3}$—1	11—23	3o	1†	1 Maus schnitt das Korn nur leicht an
			IV	13—16	2	0,6	0—$1^{1}/_{2}$	10—27	4o		

Versuch mit 0,4% Strychningetreide.

Alter des Getreides: 7 Tage.

8	1	8	I	1	10	0,4	10	17	o	†	† erst n. d. Genuß v. 31 Körnern 0.4%
				2	10	0,4	9	15		†	
				3	10	0,4	10	16		†	
				4	10	0,4	2	20	o		† erst n. d. Genuß v. 12 Körnern 0.0
				5	10	0,4	3	12	o		† n. weit. 2 Körn. 0.4
				6	10	0,4	9	17	o		
				7	10	0,4	3	18		†	
				8	10	0,4	10	14	o		† erst n. d. Genuß v. 59 Körnern 0.4.

Versuch mit 0,5% Strychningetreide.

Alter des Getreides 2 Tage.

10	1	10	I	1	10	0,5	$^{2}/_{1}$	2*	11	†	nach 35 Stdn.
				2	10	0,5	$^{5}/_{1}$	$^{1}/_{2}$	15	†	nach 2 Stdn.
				3	10	0,5	$^{8}/_{1}$		23	†	nach $1^{1}/_{2}$ Stdn.
				4	10	0,5	$^{3}/_{2}$		15	†	nach 10 Stdn.
				5	10	0,5	2*		11	†	nach 15 Stdn.
				6	10	0,5	$^{3}/_{1}$	4*	12	†	nach 30 Stdn.
				7	10	0,5	$^{5}/_{1}$	$^{2}/_{2}$	12	†	nach 40 Stdn.
				8	10	0,5	$^{2}/_{1}$	$^{1}/_{2}$	11	†	nach 2 Stdn.
				9	10	0,5	$^{2}/_{1}$	3*	13	†	nach 1 Stdn.
				10	10	0,5	$^{7}/_{1}$	$^{2}/_{2}$	13	†	nach 1 Stdn.

* bedeutet angeschn. Korn.

Versuch mit 0,6% Strychningetreide.

Alter des Getreides 15 Tage.

10	1	10	I	1	3	0,6	2		15		†	nach 3 Stdn.
				2	3	0,6	3		17		†	nach $2^{1}/_{2}$ Stdn.
				3	3	0,6	1*		14		†	nach 6 Stdn.
				4	3	0,6	1*		10		†	nach 3 Stdn.
				5	3	0,6	2*		12		†	nach 6 Stunden
				6	3	0,6	1*		11		†	nach 3 Stdn.
				7	3	0,6	3		12		†	nach 4 Stdn.
				8	3	0,6	3		12		†	nach 8 Stdn.
				9	3	0,6	1	2*	13	o		Maus fraß ein Korn ganz und schnitt zwei an; munter.
				10	3	0,6	1*		14		†	nach 4 Stdn.

Versuch mit 0,8% Strychningetreide.

Alter des Getreides 14 Tage.

Anzahl	Reihen	zu je	Reihe No.	Maus No.	Anz. d. pro Tier ger. Körner	vergiftet	Gefress. Körner	vergiftet	Größ. bzw. Gewicht der Maus	lebend	tot	
1	8	8	I	1	3	0,8	3		13		†	nach $2^1/_2$ Stdn.
				2	3	0,8	0		14	o		Maus fraß nichts;
				3	3	0,8	3*		16		†	nach $1^1/_2$ Stdn.
				4	3	0,8	$^1/_1$	1*	14		†	nach 30 Stdn.
				5	3	0,8	3		20		†	nach $7^1/_2$ Sthn.
				6	3	0,8	2*		11		†	nach 2 Stdn.
				7	3	0,8	3		17		†	nach 8 Stdn.
				8	3	0,8	1*		20		†	nach 2 Stdn.

Versuch mit 0,8% Strychningetreide.

Alter des Getreides 9 Tage.

10	1	10	I	1	3	0,8	1*		13		†	nach 10 Stdn.
				2	3	0,8	2		14		†	nach 8 Stdn.
				3	3	0,8	1*		15		†	nach 7 Stdn.
				4	3	0,8	3		15		†	nach 8 Stdn.
				5	3	0,8	1		12		†	nach 15 Stdn.
				6	3	0,8	1.		13		†	nach 8 Stdn.
				7	3	0,8	$^1/_1$	1*	11		†	nach 80 Stdn.
				8	3	0,8	$^1/_1$	1*	13		†	nach 10 Stdn.
				9	3	0,8	1*		16		†	nach $2^1/_2$ Stdn.
				10	3	0,8	3		10		†	nach $1^1/_2$ Stdn.

* bedeutet angeschnittenes Korn.

Die Mäuse erhielten am Vormittag je 1 Korn, am Nachmittage, als sich bei einigen bereits Hunger bemerkbar machte, je weitere 2 Körner. Daraus erklärt sich das rasche Eintreten des Todes bei einer Anzahl der Tiere.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Bei Verabreichung 0,1—0,2 prozentiger Roggenkörner geht nur ein kleiner Teil der Mäuse zu Grunde, nach zahlreichen Versuchen im günstigsten Falle 25—30% der Tiere. Meist sind es die kleinen Mäuse oder Schwächlinge, für die diese Giftstärke ausreichend ist, um zum Tode zu führen. Der Zahl nach genügen 3—4 Körner durchschnittlich, wenn gelegentlich auch schon eine geringere Anzahl, etwa 2 Stück, hinreichend ist. Eine Erhöhung der Sterbeziffer läßt sich durch dütterung einer größeren Menge Körner nicht erreichen. Es nehmen Fie meisten Tiere eine Zahl v. 40 Körnern auf, ohne daß sich Beschwerden einstellen. Selbst eine dauernde, ausschließliche Fütterung mit Körnern

von 0,1—0,2 % Giftstärke wird von einer großen Anzahl gut vertragen.

Auch eine 0,3prozentige Giftstärke vermag einen höheren Prozentsatz der Mäuse kaum zu töten. Die strychninempfindlichen Tiere sterben durchschnittlich nach dem Genuß von 3 Körnern. Wurde dauernd vergiftetes Korn dieses Gehaltes gereicht, so starben die Tiere zu einem großen Teil. Aber selbst bei dauernder Fütterung blieb noch eine kleinere Menge am Leben. Wir haben das Eingehen bei dauernder Giftfütterung wohl so zu verstehen, daß allmählich eine Schwächung des Organismus stattfindet und damit eine Empfänglichkeit, die bei einer großen Anzahl von Mäusen schon ohne weiteres besteht, geschaffen wird, die beseitigt wird, wenn nach der Giftfütterung wieder eine Aufnahme reinen Futters erfolgt, aber bei ausschließlicher Giftnahrung zum Tode führt.

Bei 0,4prozentiger Giftstärke — die annähernd bei den meisten unserer im Handel befindlichen Präparate erreicht wird — liegen die Verhältnisse günstiger. Der Genuß eines Kornes ist nur ganz vereinzelt bei einigen Tieren imstande, den Tod herbeizuführen, dagegen geht gut die Hälfte, etwa 50—60%, nach Aufnahme von 2—3 Körnern zugrunde. Die übrigen können selbst 10—15 Körner schadlos aufnehmen. Wurde die Fütterung mit vergiftetem Korn aber fortgesetzt, so erlagen auch die übrigen mehr oder weniger schnell dem Gift. Eine ganze Anzahl starb erst nach der Aufnahme von 25—30 Körnern, einzelne Tiere gingen erst ein, nachdem sie nach und nach 40—50 Körner verzehrt hatten. Von vier Mäusen, denen im ganzen 40 Körner gegeben wurden, starb eine bald nach dem Genuß von nur wenigen Körnern. Die drei übrigen verzehrten in der Folgezeit zusammen über 150 Körner, bis eine von ihnen durch den Tod abging. Dem Genuß weiterer 40 Körner erlagen dann auch die beiden letzten Mäuse. Praktisch brauchbare Ergebnisse lassen sich mithin durch Verfütterung 0,4prozentigen Giftroggens nicht erzielen, denn die Aufnahme von einer so großen Anzahl von Giftkörnern draußen bleibt unmöglich.

Ein wahrnehmbares Abnehmen der Feldmäuse nach Auslegung von Strychningetreide wird sich draußen erst deutlich bemerkbar machen, wenn das Giftgetreide 0,5—0,6% Strychninnitrat enthält. Nach unseren Versuchen erlagen nach dem Genuß dieser Giftstärke 85—90% aller Mäuse, während der Rest selbst nach dem Genuß von 6—10 Körnern widerstandsfähig genug ist, um mit dem Leben davon zu kommen. Die übrigen zeigten schon nach der Aufnahme von 1—2 Körnern sichtliche Erkrankung, die zum Tode führte. Mitunter war bei einer großen Anzahl nur das Entspitzen oder Anschneiden eines Kornes nötig, um die betreffende Maus zu töten. Die aus dem Versuch lebend hervorgehenden, widerstandsfähigen Mäuse vertrugen bis zu 12—15 Körner gut, starben aber bald, wenn ihnen weitere Körner derselben Stärke vorgesetzt wurden. Eine dauernde, ausschließliche Fütterung mit 0,5—0,6% Strychninroggen wurde nicht vertragen.

Der Tod sämtlicher Mäuse, der praktisch anzustreben ist, trat erst bei Verabfolgung einer Giftstärke von 0,8% ein. Eine größere Anzahl als 5 Körner aufzunehmen, gelang den Mäusen nicht, da sich nach dem Genuß weniger Körner bereits derartige Beschwerden einstellten, die eine weitere Nahrungsaufnahme unmöglich machten. Weitaus der größte Teil der Tiere nahm nur 1—2 Körner auf oder schnitt sie zum Teil nur an und verendete. Der Krankheitszustand wirkt bei diesem hochgradigen Gift im allgemeinen länger, als bei schwachem Giftgehalt, dem nach vorstehendem ein gewisser Prozentsatz von Mäusen unterliegt. Offenbar stellen sich die Beschwerden bei Aufnahme schwachprozentigen Giftes nicht sogleich ein, sodaß erst eine größere Anzahl von Körnern mit Appetit verzehrt werden kann, befallen dann aber das Tier plötzlich und führen rasch zum Tode, sofern es sich um strychninempfindliche Individuen handelt. Sobald dagegen nur eine geringe Menge Kornsubstanz hochprozentiger Giftkörner verzehrt ist, verfällt die Maus in einen Krankheitszustand, der relativ langsam, aber mit Sicherheit zum Tode führt.

Bei diesen Versuchen war noch die Frage zu klären, ob gekochtes oder ungekochtes Getreide von den Mäusen lieber angenommen wird. Zu diesem Zwecke dienten die folgenden Versuche:

Versuch mit Strychnin-Roggen 0,5% gekocht.

10 Mäuse (5 Brand- und 5 Waldmäuse) erhielten je 10 Körner Stychninroggen 0,5 %. Herstellung 26. II. 17.

250 mg brucinfreien Strychninnitrats und eine kleine Menge Fuchsin wurden in etwa 100 ccm heißen Wassers gelöst, darauf 50 g Roggen in dieser Lösung gekocht, bis nach etwa einer Stunde der größte Teil der Flüssigkeit und durch tüchtiges Durcheinanderschaufeln auch der Rest aufgesogen war.

Datum	Beginn des Versuches	Maus No.	Art	Zahl der gereichten Körner	Zahl der verzehrten Körner	Gewicht d. Mäuse	† nach
27. II. 17	$10^1/_2$ Uhr vorm.	1	Brandmaus	10	3*	11	5 Stdn.
		2	„	10	$^3/_1$ 2*	18	10 Stdn.
		3	„	10	$^2/_1$ 1*	16	5 Stdn.
		4	„	10	$^3/_1$ 2*	15	10 Stdn.
		5	„	10	$3^1/_2$	17	15 Stdn.
		6	Waldmaus	10	$4^1/_2$	11	1 Std.
		7	„	10	$^4/_1$ 1*	13	$1^1/_2$ Stdn.
		8	„	10	$^2/_1$ 4*	16	20 Stdn.
		9	„	10	$^3/_1$	15	$^1/_2$ Std.
		10	„	10	$^2/_1$ 2*	14	$^1/_2$ Std.

Versuch mit gekochtem und ungekochtem Strychninroggen 0,5 %.

5 Brandmäuse und 5 Waldmäuse erhielten je 5 Körner gekocht 0,5 % und 5 Körner ungekocht 0,5 %, um festzustellen, ob eines von beiden bevorzugt wird.

Datum	No.	Art	Zahl der gereichten Körner 0.0% gekocht	ungekocht	gefressenen Körner gekocht	ungekocht	Gewicht	
6. III. 17	1	Brandmaus	5	5	1	0	15	†
12 Uhr	2	,,	5	5	2	3	19	†
vorm.	3	,,	5	5	2	4	19	†
	4	,,	5	5	3	3	28	†
	5	,,	5	5	2	2	26	†
	6	Waldmaus	5	5	0	1	16	†
	7	,,	5	5	1	3	15	†
	8	,,	5	5	2	0	16	†
	9	,,	5	5	4	4	16	†
	10	,,	5	5	5	5	17	†

Es ergibt sich, daß beide Sorten (gekocht und ungekocht) fast gleich gern aufgenommen werden und auch dieselbe Wirkung erzielen.

Verwitterung von Giftgetreide.

Um festzustellen, wielange sich auf dem Felde ausgelegtes Giftgetreide hält, wurden Verwitterungsversuche damit angestellt. Das Getreide wurde in Zinkgefäßen und in Drainröhren unter der Erde vergraben und zu verschiedenen Zeiten Proben davon entnommen, mit denen Versuche gemacht wurden.

Am 2. Dezember 1916 waren folgende Mäusegiftgetreide in Zinkgefäßen in die Erde gegraben: 1. Mäusegiftschrot nach Schmalfuß (v. d. Drogerie Walter bezogen). 2. Strychnin-Roggen (eigene Herstellung) 0,8 % 3. Roggen rein. 4. Roggen mit Fuchsin gefärbt, aber ohne Gift, vorher aufgequollen, dann im Ofen bei 100 °C. abgetötet. 5. Giftweizen (von Heydemann bezogen) 0,2 %.

Am 7. Mai 1917 wurden die Zinkgefäße aus der Erde genommen: 1. Das Mäusegiftschrot war teilweise entfärbt, vollständig mit Sand durchimscht. 2. Strychninroggen 0,8% (eigene Herstellung) teilweise entfärbt, gekeimt. 3. Roggen rein, gekeimt. 4. Roggen gefärbt, ohne Gift: gekeimt, nicht entfärbt. 5. Giftweizen 0,2% (Heydemann), teilweise verschimmelt, einzelne Körner entfärbt.

Mit dem Giftgetreide, das von Dezember bis Mai der Witterung ausgesetzt war, wurde folgender Versuch angesetzt:

Versuch mit verwittertem Getreide.

Von 6 Brandmäusen erhielten je 10 Körner: No. 1—2 Mäusegiftschrot nach Schmalfuß (Drogerie Walter), No. 3—4 0,8prozent. Strychninroggen (eigene Herstellung), No. 5—6 0,2prozentigen Giftweizen (Heydemann). 1 Kontrollmaus: unvergifteten Hafer.

No.	verzehrt	Art des Getreides	† nach Stunden
1	10 Körner	Mäusegiftschrot	überlebt
2	10 „	„	„
3	„	8proz. Strychninroggen	„
4	10 „	„	„
5	10 „	0,2prozentig. Giftweizen	„
6	10 „	„	3 Stunden

Verwitterungsversuch mit Strychnin-Getreide.

Den 8. Mai 1917.

Abgetötetes Getreide (mit 0,8% Strychnin vergiftet und mit Fuchsin gefärbt) wurde in Zinkgefäße getan, mit Papier bedeckt und mit Sand beschüttet in die Erde auf freiem Felde eingegraben. Die Gefäße waren numeriert und enthielten je 50 g 1. Mais, 2. Roggen, 3. Gerste, 4. Weizen, 5. Hafer.

Gleichzeitig wurden mit denselben Getreidearten Drainröhren mit je 10 g Körner gefüllt: 1. Mais, 2. Roggen, 3. Gerste, 4. Weizen, 5. Hafer.

Die Drainröhren wurden auf dem Felde ausgelegt und lose mit Erde beworfen.

Den 24. Mai 1917.

Von dem Strychnin-Getreide, das am 8. Mai in Zinkgefäßen auf dem Felde vergraben war, wurde eine Probe entnommen. Der Fütterungsversuch ergab, daß das Getreide noch seine volle Wirksamkeit hatte.

2 Brandmäuse erhielten je 10 Körner Strychninroggen, der 14 Tage in Zinkgefäßen auf dem Felde in der Erde vergraben war.

No.	Gewicht	verzehrt	† nach Stunden
1	14 g	5	$1/2$ Std.
2	15 g	5	1 Std.

Den 9. Juni 1917.

Von dem Strychnin-Getreide, das am 8. Mai in Zinkgefäßen auf dem Felde vergraben war, wurde von allen Getreidesorten eine Probe entnommen. Das Getreide war mit Schimmel bedeckt. Der Fütterungsversuch ergab, daß nur noch Gerste, Roggen und Mais die volle Wirksamkeit behalten hatte. Hafer und Weizen konnte von den Mäusen vertragen werden.

Von 5 Brandmäusen erhielt No. 1 10 Körner Strychnin-Weizen, No. 2 10 Körner Strychnin-Hafer, No. 3 10 Körner Strychnin-Gerste, No. 4 10 Körner Strychnin-Roggen und No. 5 10 Körner Strychnin-Mais.

No.	Gewicht	verzehrt	† nach Stunden
1	19	2	überlebt
2	17	10	„
3	22	3	$1/2$ Stunde
4	20	1	$1/2$ Std.
5	19	$1/2$	$1/2$ Std.

No. 1 und 2 überlebten den Versuch.

Verwitterung des Strychningetreides in Zinkgefäßen.
Den 22. Juni 1917.

Von dem Strychninroggen, der am 8. Mai in Zinkgefäßen auf dem Felde vergraben war, wurde eine Probe entnommen. Die Körner waren verschimmelt und blieben, so verfüttert unwirksam (siehe Versuch 1). Bei einem 2. Versuch wurde der schimmelige Belag vorher entfernt. Das Gift hatte seine volle Wirksamkeit.

3 Brandmäuse erhielten je 5 Körner verwitterten Strychninroggen.

No.	Gewicht	verzehrt	† nach Stunden
1	16	5	26
2	17	nichts	überlebt
3	20	,,	,,

3 Brandmäuse erhielten je 5 Körner verwitterten Strychnin-Roggen (Schimmel entfernt).

1	18	2	2$^1/_2$
2	21	2	2$^1/_2$
3	20	nichts	überlebt

Verwitterung des Strychningetreides in Drainröhren.
Den 22. Juni 1917.

Von dem Strychninweizen, der am 8. Mai 1917 in Drainröhren auf dem Felde vergraben wurde, wurde eine Probe entnommen. Der Fütterungsversuch ergab, daß der Weizen noch seine volle Wirksamkeit hatte.

3 Brandmäuse erhielten je 5 Körner verwitterten Strychninweizen.

1	17	3	2$^1/_2$
2	22	4	5
3	19	4	5

Verwitterung des Strychningetreides.
Den 10. Juli 1917.

Von den am 8. Mai 1917 in Zinkgefäßen auf dem Felde vergrabenen Getreide wurde von jeder Sorte eine Probe entnommen und verfüttert. Gerste, Weizen, Hafer, Mais hatten an Giftgehalt eingebüßt. Die Tiere gingen erst nach durchschnittlich 27 Stunden ein. Roggen war ganz aufgeweicht, die damit gefütterte Maus fraß nur 4 Körner und ging nicht ein.

Von 5 Brandmäusen erhielt No. 1 10 Körner verwitterten Strychninroggen, No. 2 10 Körner verwitterte Strychnin-Gerste, No. 3 10 Körner verwitterten Strychnin-Weizen, No. 4 10 Körner verwitterten Strychnin-Hafer, No. 5 10 Körner verwitterten Strychnin-Mais.

No.	Gewicht	verzehrt	† nach Stunden
1	18	4	—
2	20	10	21 Stdn.
3	14	10	40 Std.
4	21	8	27 Stdn.
5	16	3$^1/_2$	21 Stdn.

No. 1 überlebte den Versuch.

Versuch mit verwittertem Strychnin-Getreide.
Den 27. August 1917.

Von dem am 8. Mai 1917 auf dem Felde vergrabenen Getreide wurde am 16. August von jeder Sorte eine Probe entnommen und am 27. August verfüttert. Von allen Getreidearten hatte nur Mais noch Giftgehalt. Die damit gefütterte Maus ging nach 19 Stunden ein.

Von 5 Brandmäusen erhielt No. 1 10 Körner verwitterten Strychnin-Roggen, No. 2 10 Körner verwitterte Strychnin-Gerste, No. 3 10 Körner verwitterten Strychnin-Weizen, No. 4 10 Körner verwitterten Strychnin-Hafer, No. 5 10 Körner verwitterten Strychnin-Mais. Sämtliche Sorten waren am 16. August vom Felde hereingeholt und mußten, da sie durch den Regen aufgeweicht waren, erst getrocknet werden.

Maus No. 1—4 überlebten den Versuch, No. 5 starb nach 19 Stdn.

Den 21. September 1917.

Von den am 8. Mai 1917 in Zinkgefäßen auf dem Felde vergrabenen Getreide wurde am 21. September vom Mais eine Probe entnommen und verfüttert. Die damit gefütterte Maus überlebte den Versuch. Der Mais hatte seinen Giftgehalt verloren.

Damit ist erwiesen, daß genügend vergiftetes Strychningetreide seine volle Wirksamkeit etwa 6 Wochen behält. Erst durch das Eintreten der Schimmelbildung wird seine Kraft wesentlich beeinflußt, und vor allem wird es von den Mäusen dann auch nicht mehr angenommen werden. Sobald es einmal vollkommen durch den Regen aufgeweicht ist, läßt seine Wirkung sehr schnell nach; das Getreide ist dann in kurzer Zeit unbrauchbar.

Von Wichtigkeit war auch die Frage des Brucingehaltes von Strychningetreide.

Nach den Untersuchungen von Tretina ist das brucinfreie Strychninnitrat zur Herstellung von Mäusegiften geeigneter als das brucinhaltige, da das Brucin nicht so heftig wirkt und schlechter schmeckt.[1]

Bei ausschließlicher Fütterung mit Strychninhafer gingen nach Tretina ein, bei

5—6 ‰	Strychninnitrat (brucinhaltig)	19 %
7 ‰	„ „	30,1 %
9 ‰	„ „	39,4 %
10—15 ‰	„ „	100 %, doch nicht gern aufgenommen

Drei Versuchs-Gruppen erhielten bei Tretina:

I	II	III
2—4 ‰	6 ‰	8—15 ‰

brucinhalt. Strychninnitrat außerdem reine unvergiftete Körner. Ergebnis:

I: wurde ohne weiteres genommen, keine Beschwerden.

II: x etwa 10 %, die schwächeren Tiere

III: x nur 5 %, da die Giftkörner nicht gefressen wurden.

Nach Tretina wurde 6‰ brucinhaltiges Strychninnitratgetreide höchts ungern, 8‰ brucinfreies aber, als ob es unvergiftet sei, aufgenommen.

Diese Frage des Brucingehaltes erschien uns doch so wichtig, noch weitere Versuche daraufhin anzustellen, inwieweit überhaupt brucinhaltiges Getreide zur Verwendung gelangen kann.

Versuch mit 0,5% brucinhaltigem Strychningetreide bei gleichzeitiger Verabreichung unvergifteter Körner. Alter des Getreides 3 Tage.

Anzahl der Mäuse	Maus Nr.	Anzahl der gereichten Körner vergiftet	Anzahl der gereichten Körner rein	Gefressene Körner vergiftet	Gefressene Körner rein	Gewicht der Mäuse	lebend o	tot †		Nach dem Genuß von wiev. weit. Körnern	lebend o	tot †
10	1	10 0,5	10	½	7		o		Die überleben-	30	o	
Feld-	2	10 0,5	10	8	10		o		den Mäuse	30	o	
mäuse	3	10 0,5	10	10, Schälreste	10		o		erhielten	30	o	
	4	10 0,5	10	10	10		o		weiter aus-	30	o	
	5	10 0,5	10	10	10			†	schließlich	—	—	—
	6	10 0,5	10	10	10		o		Giftkörner	10		†
	7	10 0,5	10	10	10		o		0,5 %	18		†
	8	10 0,5	10	3½	10			†		—	—	—
	9	10 0,5	10	10	10		o			30	o	
	10	10 0,5	10	10	10		o			30	o	

Versuch mit 0,8 % brucinhaltigem Strychningetreide. Alter des Getreides: 5 Tage.

Anzahl der Mäuse	Maus No.	Anzahl der gereichten Körner vergiftet	Anzahl der gefressenen Körner vergiftet	Gewicht der Mäuse	tot	
10	1	10 0,8	5	19	†	nach 5 Stdn.
Brand-	2	10 0,8	6	20	†	nach 5 Stdn.
mäuse	3	10 0,8	3½	18	†	nach 5 Stdn.
	4	10 0,8	4½	24	†	nach 10 Stdn.
	5	10 0,8	6	19	†	nach 20 Stdn.
	6	10 0,8	4	14	†	nach 10 Stdn.
	7	10 0,8	4	15	†	nach 10 Stdn.
	8	10 0,8	3	16	†	nach 20 Stdn.
	9	10 0,8	5	18	†	nach 20 Stdn.
	10	10 0,8	4	11	†	nach 20 Stdn.

Versuch mit 0,5% brucinhaltigem Strychningetreide.

7	1	10 0,5	4½	8		†	nach ½ Stdn.
Wald-	2	10 0,5	½	12		†	nach 10 Stdn.
mäuse	3	10 0,5	3	14		†	nach 20 Stdn.
	4	10 0,5	10	20	o		† erst nach insgesamt 65 Körnern
	5	10 0,5	2	18		†	nach 15 Stdn.
	6	10 0,5	10	14	o		† nach insges. 14 Körn.
	7	10 0,5	1½	8		†	nach 20 Stdn.

Versuch mit 1,2% brucinhaltigem Strychningetreide.

Anzahl der Mäuse	Maus No.	Anzahl der gereichten Körner vergiftet		Anzahl der gefressenen Körner vergiftet	Gewicht der Mäuse	tot
10	1	10	1,2	$2^1/_2$	17	† nach $^1/_2$ Std.
Feld-	2	10	1,2	1	17	† nach $^1/_2$ Std.
mäuse	3	10	1,2	$5^1/_2$	18	† nach 1 Std.
	4	10	1,2	7	17	† nach 1 Std.
	5	10	1,2	7	17	† nach $^1/_2$ Std.
	6	10	1,2	$4^1/_2$	14	† nach $^1/_2$ Std.
	7	10	1,2	4	15	† nach $^1/_2$ Std.
	8	10	1,2	4	14	† nach $^1/_2$ Std.
	9	10	1,2	$4^1/_2$	10	† nach $^1/_2$ Std.
	10	10	1,2	1	17	† nach 1 Std.

Aus diesen Versuchen ergab sich folgendes Bild:

Von 10 Feldmäusen, denen 0,5prozentiger brucinhaltiger Strychninroggen gereicht wurde, starben nur 2 Tiere nach dem Genuß von je 10 Körnern. Wurde den überlebenden Mäusen weiterhin ausschließlich Strychninroggen gegeben, so erlagen noch zwei weitere Mäuse dem Gift nach der Aufnahme von weiteren 10—18 Körnern. Die übrigen 6 Tiere waren noch munter, nachdem sie hintereinander 40 Strychninkörner 0,5% verzehrt hatten. Von 7 Waldmäusen, die vergleichsweise zu Versuchen herangezogen wurden, fraß eine Maus sogar 65 Körner 0,5prozentigen brucinhaltigen Strychninroggen bis der Tod erfolgte.

Eine Fütterung mit 0,8prozentigem brucinhaltigem Strychninroggen brachte noch keine wesentlich besseren Erfolge, während derselbe Giftgrad brucinfreien Strychninnitrats nach unseren obigen Versuchen bereits den Tod aller Mäuse zur Folge hatte. Von 10 Mäusen eines Versuches, denen je 10 0,8prozentige, brucinhaltige Strychninkörner verabfolgt wurden, gingen nur 3 Tiere nach dem Genuß von 7—10 Körnern zugrunde, während die übrigen, ausschließlich mit Giftroggen derselben Stärke gefüttert, erst nach der Aufnahme von 5—40 weiteren Körnern starben. 3 Feldmäuse eines anderen Versuches bedurften sogar einer noch weit größeren Körnermenge — bis zu 74 Körnern — um einzugehen.

Ein Giftgetreide von noch größerem Strychningehalt, das sämtliche Mäuse töten könnte, anzuwenden, scheitert an dem Widerwillen, mit dem die Mäuse höher prozentiges, brucinhaltiges Strychningetreide aufnahmen bezw. an dem anscheinend schlechten Geschmack, der dem brucinhaltigen Strychninnitrat eigen ist.

Wurden den Versuchstieren beispielsweise 0,8prozentige brucinhaltige Strychninkörner und gleichzeitig in gleicher Menge reine, unvergiftete Körner gereicht, so wurden die letzteren bevorzugt. Erst wenn der Hunger sie nötigte, wurden auch die vergifteten Körner gefressen.

Ein voller Erfolg läßt sich also mit brucinhaltigem Strychninroggen nicht erzielen, solange anderes Futter zur Verfügung steht, wie es in der Praxis meist der Fall ist.

Da während des Krieges die verschiedenen Getreidearten ja für derartige Zwecke nicht zur Verfügung standen, wurden wie bei den anderen Bekämpfungsmitteln so auch hier Ersatzstoffe herangezogen, in diesem Falle Wrucken- und Mohrrübenschnitzel. Die Herstellung geschah nach folgendem Rezept:

100 g Wrucken, 0,4% Strychninnitrat, 0,02% Fuchsin, 2 g Zucker, 0,5 g Mikrobin.

Die Wrucken werden in 1—1½ cm große Würfel geschnitten und in der Lösung solange gekocht, bis dieselbe aufgesogen ist. Nach der Behandlung sorgfältiges Trocknen.

Mit diesen Schnitzeln wurden nun die folgenden Versuche angestellt:

Versuch mit 0,1 % strychninhaltigen Wruckenschnitzeln.

6 Feldmäuse erhielten je 1 0,1 % strychninhaltiges Wruckenschnitzel und je 5 unvergiftete Weizenkörner.

Datum	No.	Verzehrte Wrucken	Verzehrte Körner	Gewicht	† nach Stdn.
2. XII. 17	1	⅓	5	12	8¼
8¾ Uhr	2	1	5	12	3
vorm.	3	½	5	12	8
	4	½	5	12	5½
	5	⅓	5	14	7½
	6	½	5	11	8

Kontrollmaus gesund.

Es konnte beobachtet werden, daß die Mäuse, die zuerst nur an den Wruckenschnitzeln genagt hatten, vollständig munter waren, erst nachdem sie mindestens ⅓ gefressen hatten, machten sie einen kranken Eindruck und gingen ein.

Versuch mit strychninhaltigen Wruckenschnitzeln verschiedenen Prozentgehaltes.

8 Feldmäuse erhielten je 3 strychninhaltige Wruckenschnitzel, und zwar No. 1 0,1prozentige gekocht, No. 2 0,1prozentige kalt behandelt, No. 3 0,2prozentige gekocht, No. 4 0,2prozentige kalt behandelt, No. 5 0,4prozentige gekocht, No. 6 0,4prozentige kalt behandelt, No. 7 0,8prozentige gekocht, No. 8 0,8prozentige kalt behandelt. Außerdem erhielt jede Maus 3 unvergiftete Weizenkörner.

Datum	No.	Gewicht	Verzehrte Wrucken	Verzehrte Körner	† nach Stdn.	Bemerkung
25. XI. 17	1	18	3	3	16	0,1% gekocht
12¾ Uhr	2	10	—	3	16	0,1% kalt behandelt
nachm.	3	11	2	3	16	0,2% gekocht
	4	16	—	3	16	0,2% kalt behandelt
	5	11	3	3	16	0,4% gekocht
	6	21	3	3	16	0,4% kalt behandelt
	7	12	1	3	16	0,8% gekocht
	8	18	—	3	16	0,8% kalt behandelt

Kontrollmaus gesund.

Um auch, wie beim Strychningetreide, die Brauchbarkeit der Schnitzel für feldmäßige Bekämpfung zu prüfen, insbesondere auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung hin, wurde diese auf dem Felde den Witterungseinflüssen ausgesetzt.

Versuch mit verwitterten Wruckenschnitzeln.

Eine Feldmaus erhielt 5 0,4% strychninhaltige Wruckenschnitzel, die am 20. November auf dem Felde ausgelegt worden waren.

Datum	erhalten	gefressen	Gewicht	† nach Stunden
17. I. 18	5	$^1/_2$	14	17

Anschließend hieran wurde noch ein Versuch mit Mohrrübenschnitzeln angesetzt.

Versuch mit strychninhaltigen Mohrrübenschnitzeln.

Von 4 Feldmäusen erhielt No. 1 ein 0,1 prozentiges, No. 2 ein 0,2% strychninhaltiges, No. 3 ein 0,4% strychninhaltiges und No. 4 ein 0,8% strychninhaltiges Mohrrübenschnitzel. Außerdem erhielt jede Maus 5 unvergiftete Weizenkörner.

Datum	No.	Gewicht	% Schnitzel	Mohrrüben	Körner	† nach Stdn.
27. XI. 17	1	12	0,1%	$^1/_3$	5	5
$12^1/_2$ Uhr	2	17	0,2%	$^1/_2$	5	3
nachm.	3	15	0,4%	1	5	3
	4	11	0,8%	etwas genagt	5	$5^1/_4$

Alle diese Versuche zeigen, daß diese Ersatzstoffe mit gutem Erfolge an Stelle von Getreide verwandt werden können, zumal auch ihre Verarbeitung leicht ist und sie in genügender Menge auch während des Krieges zur Verfügung standen. Deshalb wurde während der Kriegszeit auch mit vorzüglicher Wirkung mit diesen Stoffen gearbeitet und selbst heute, wo die Frage der Ersatzstoffe nicht mehr dieselbe Bedeutung hat, dürfte sich ihre Verwendung aus Kostenersparnis noch empfehlen.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Zur Herstellung eines Mäusegiftgetreides eignet sich am besten der Roggen. Die im Handel meist verwendeten Weizen und Hafer werden weniger gern gefressen. — Um eine gute Durchtränkung der Körner zu erzielen, ist es zweckmäßig, die Körner vorher im Wasser aufzuquellen und dann wieder zu trocknen. — Das brucinhaltige Strychninnitrat eignet sich nicht zum Vergiften des Getreides, da es von schwächerer Wirkung ist und schlechter schmeckt, als das brucinfreie Strychninnitrat, das bei voller Wirksamkeit auch in hochprozentiger Anwendung gut aufgenommen wird. — Die im Handel erhältlichen Strychningetreide mit einer Giftstärke von 0,2—0,4% besitzen einen zu geringen Strychningehalt, um sämtliche Mäuse zu töten. Um ein Verenden aller Mäuse bezw. eine ernstliche Bekämpfung der Feldmäuse herbeizuführen, muß das Strychningetreide 0,5—0,6% brucinfreies Strychninnitrat enthalten. —

Die gleichzeitige Aufnahme unvergifteten Futters ist für die Wirksamkeit ohne Bedeutung, dagegen spielt der Sättigungszustand der Mäuse insofern eine wichtige Rolle, als hungrige Tiere bereits einem schwächeren als 0,6 prozentigen Strychningetreide erliegen.

Cyanverbindungen.

Nach den Untersuchungen von Stritt „Über die Giftwirkungen der als Düngemittel verwandten Cyanverbindungen und ihre Zersetzungsprodukte"[1]) lag der Gedanke nahe, die beiden giftigsten Spaltungsprodukte des Calciumcyanamids, nämlich Cyanamid ($CNNH_2$) und Dicyandiamid ($C_2N_4H_4$) auf ihre Verwendbarkeit zur Mäusebekämpfung hin zu untersuchen, zumal über die Giftigkeit und die Wirkung des Cyanamids bereits eine Anzahl Untersuchungen vorlagen. Cyanamid: Nach Coester[2]) war die tötliche Dosis für 1000 g Körpergewicht der Maus 0,3329 g Cyanamid, und diese Dosis wurde dem ersten Versuche zu Grunde gelegt. Besonders geeignet erschien das Cyanamid wegen seiner leichten Löslichkeit und fast vollständigen Geruchlosigkeit. Zum Übertragen des Giftes wurde ungeschälter Hafer verwandt, der zuerst gequollen, dann auf dasselbe Gewicht zurückgetrocknet und mit dem in Wasser gelösten Cyanamid getränkt wurde. Von den Versuchsmäusen, die den Hafer sämtlich fraßen, starb eine nach 32 Stunden, zwei andere kränkelten anfänglich, erholten sich aber wieder nach 24 Stunden.

1. Versuch vom 24. II. 21.

Lfd. No.	Art der Mäuse	Gewicht	gegebene Körner	gefressene Körner	tötliche Dosis	gegebene Dosis	Giftgetr. in %	
1	Kontr.-Maus	17,9	16	16	—	—	—	lebend
1	Maus I	17,9	16	16	6,0mg	3,6mg	0,75%	tot nach 32 Stdn.
2	Maus II	15	16	16	5,0mg	5,0mg	1,0%	frißt schlecht, kränkelt anfangs, erholt sich nach 24 Stunden
3	Maus III	17	16	16	5,7mg	7,5mg	1,5%	frißt gut, kränkelt anfangs, erholt sich nach 24 Stdn.

Da anzunehmen war, daß bei der Angewohnheit der Mäuse, das Getreide zu schälen, ein großer Teil des Giftes mit der Schale verloren gegangen und deshalb nicht zur Wirkung gekommen war, wurde beim nächsten Versuche Weizen als Träger des Giftes verwandt.

[1]) Zeitschrift f. Hygiene und Infektionskrankheiten, Bd. 62, p. 169—198.

[2]) Coester, E., Beitrag zur Kenntnis der Wirkung des Cyanamids, Med. Inaug.-Diss. Kiel 1896.

2. Versuch vom 25. II. 21.

	Kontr.-Maus I	22,9	10	10	—	—	—	lebend
	,, II	23,0	10	10	—	—	—	lebend
4	Vers.-Maus	13,0	10	10	4,3mg	5mg	1,0%	frißt gut, anfangs kränklich, nach 48 Stdn. gesund
5	,,	13,5	10	10	4,5mg	5mg	1,0 %	frißt gut, dasselbe wie No. 4
6	,,	13,8	10	10	4,6mg	7,5mg	1,5 %	frißt gut, anfangs kränklich, nach 2 Tgn. eingegangen
7	,,	14,0	10	10	4,6mg	7,5mg	1,5 %	wie No. 4
8	,,	13,9	10	10	4,6mg	10,0mg	2,0 %	wie No. 4
9	,,	15,6	10	10	5,2mg	10,0mg	2,0 %	wie No. 6; nach 2 Tgn. eingegangen

Gleichzeitig wurde, von der tötlichen Dosis ausgehend, eine Steigerung des Giftgehaltes bis zur doppelten Dosis vorgenommen. Zwei von den Mäusen, welche die tötliche Dosis erhalten hatten, kränkelten anfänglich wie bei dem vorhergehenden Versuche, erholten sich aber nach 48 Stunden wieder; zwei Mäuse, welche $1^1/_2$ der tötlichen Dosis erhielten, kränkelten anfangs, sodann erholte sich eine nach 48 Stunden, die andere ging nach 2 Tagen ein. Ein gleiches Ergebnis ergab sich bei der doppelten Dosis.

Beim dritten Versuche wurde geschälter Hafer zum Übertragen des Giftes verwandt.

3. Versuch vom 5. IV. 21.

	Kontr.-Maus	12,5	8	8		—	—	lebend
10	Vers.-Maus	10,5	8	8	3,5mg	5mg	2 %	frißt gut, anfangs kränklich, nach 3 Tagen tot
11	,,	9,5	8	8	3,1mg	5mg	2 %	wie No. 10, tot nach 12 Stdn.
12	,,	9,5	8	8	3,1mg	5mg	2 %	wie No. 11, tot nach 12 Stdn.

Hier wurden die besten Ergebnisse erzielt. Zwei der Versuchstiere gingen nach 12 Stunden ein, die dritte nach 3 Tagen, nachdem sie zuvor gekränkelt hatte.

Aus den angestellten Versuchen läßt sich der Schluß ziehen, daß Cyanamid nicht immer sicher wirkt. Wahrscheinlich beruht das auf der Eigenschaft des Cyanamids, beim Erhitzen oder längeren Stehen sich leicht zu Dicyandiamid zu polimerisieren, wodurch die Giftigkeit stark herabgemindert wird, da das Dicyandiamid nur etwa den zehnten Teil der Giftigkeit des Cyanamids besitzt. Deshalb hatten wahrscheinlich auch Hafer und Weizen, die von den ersten Versuchen übrig geblieben waren, ihre Wirkung nach einigen Wochen stark verloren.

Für weitere Versuche wurde deshalb das Dicyandiamid gewählt, das wohl weniger giftig, aber bei weitem beständiger ist. Dem Dicyan-

diamid haftet wiederum der Fehler an, schlecht wasserlöslich zu sein. Es wurde deshalb beim ersten Versuche Mehl mit Dicyandiamid gemischt und in Form von Pillen den Versuchsmäusen vorgesetzt.

Versuch 1.

Datum	Art der Maus	Gewicht	Pillen	Bemerkung
15. VIII. 21	Kontrollmaus	18,5	—	gesund
2 Uhr nachm.	Versuchsmaus I	12,5	2	Pillen gefressen; tot in 16 Std.
	,, II	14,0	2	nichts gefressen, gesund.
	,, III	18,5	2	Pillen zernagt, gesund.

Jede Pille enthielt 0,02 g Dicyandiamid. Die Mäuse nahmen jedoch die Pillen schlecht an; eine Maus rührte sie nicht an, eine andere nagte nur daran, die dritte, welche 2 Pillen gefressen hatte, ging in 16 Stunden ein.

Beim zweiten Versuche wurde das Gift nur mit dem Roggenmeh gemischt.

Versuch 2.

Datum	Art der Maus	Gewicht	gefressen	Giftmehl lose	erhaltene Giftmenge	Bemerkung
5. IX. 21	Kontrollmaus	13 g	—	—	—	gesund
11 Uhr	Versuchsmaus I	17 g	eine Spur	0,15 g	0,05 g	,,
	,, II	21 g	$^1/_6$	0,15 g	0,05 g	,,
vorm.	,, III	18 g	nichts	0,15 g	0,15 g	,,

Aber auch hier zeigte sich wieder eine große Abneigung der Mäuse, das Giftmehl einzunehmen, die wohl weniger dem Gifte als dem Mehl zuzuschreiben ist, da Dicyandiamid so gut wie geruchlos ist. Bei den Fütterungsversuchen konnte nämlich beobachtet werden, daß die Mäuse mit Vorliebe an harten Stoffen, wie Getreide, Barytbrot usw. nagen, daß sie dagegen vielfach das pulverige Mehl nur ungern nehmen und sich aus diesem dann auch nur die Mehlklumpen heraussuchen, um sie nach ihrer Art beim Nagen zwischen den Vorderpfoten zu halten. Ganz ähnlich war das Verhalten gegenüber mit Wasser angerührtem Mehl. Bei diesem Versuche wurde außerdem die Giftmenge einmal um das $1^1/_2$fache, dann um das 2fache gesteigert.

Versuch 3.

Datum	Art der Maus	Gewicht	Giftmehl mit Wasser	gefressen	erhaltene Giftmenge	Bemerkungen
6. IX. 21	Kontrollmaus	17 g	—	—	—	gesund
10 Uhr	Versuchsmaus I	16,5 g	0,2 g	etwas	0,05 g	anf. kränkelnd, Versuch überstanden
vorm.	,, II	15,5 g	0,2 g	eine Spur	0,08 g	wie vorher
	,, III	21 g	0,2 g	$^1/_5$	0,11 g	sehr schwer krank; Versuch überstand.

Die Mäuse fraßen wohl einen Teil und kränkelten auch anfangs, die Giftmenge reichte jedoch nicht aus, um den Tod herbeizuführen.

Dicyandiamid ist also nach den angestellten Versuchen für Mäusebekämpfung gänzlich ungeeignet, einmal wegen geringer Löslichkeit, so daß es nur als Pulver verwandt werden kann, dann aber auch wegen seiner schwachen Giftwirkung, die offenbar damit zusammenhängt, daß das Dicyandiamid nur langsam im Darm gespalten wird und so immer nur eine relativ geringe Menge des Cyanamids im Körper kreist.

Beide Mittel für sich angewendet sind also zur praktischen Mäusebekämpfung wenig geeignet. Nach Hesse[1]) scheint aber das Cyanamid geeignet zu sein, die Wirkung einer Reihe von Stoffen zu fördern, und es wird die Aufgabe weiterer Versuche sein, festzustellen, ob vielleicht in Verbindung mit einem anderen Giftmittel eine gesteigerte Wirkung erziehlt werden kann.

Mäusetyphus.

Literatur: Anfangs des Jahres 1892 starben plötzlich im hygienischen Institut in Greifswald eine große Zahl der weißen Mäuse, die dort zu Versuchszwecken gehalten wurden. Um die Todesursache festzustellen, wurde eine Anzahl der Tiere seziert, und hierbei fand Prof. Loeffler, daß alle inneren Organe der Mäuse mehr oder weniger von Bazillenherden durchsetzt waren. Er übertrug diese Bazillen nun einmal auf Haus- und Feldmäuse, dann aber auch auf Ratten, Katzen, Kaninchen, Schweine und Geflügel, und es ergab sich, daß die Bazillen wohl für Haus- und Feldmäuse virulent waren, auf andere Tiere jedoch keinen schädlichen Einfluß ausübten (155). Diesen Bazillus, der in der Folge eine so bedeutende Rolle spielen sollte, nannte Loeffler: Bazillus typhi murium. Schon einige Monate nach der Entdeckung bot sich eine äußerst günstige Gelegenheit, den Bazillus in Feldversuchen großen Stiles zu erproben. In Thessalien war eine große Mäuseplage (hervorgerufen durch *Arvicola Güntheri*) ausgebrochen, und auf Veranlassung der griechischen Regierung reiste Loeffler dorthin, um die Bekämpfung an Ort und Stelle zu leiten. Der Erfolg war durchschlagend, wie aus dem Dankestelegramm der griechischen Regierung an Loeffler hervorgeht (156).

Zu gleicher Zeit hatte Laser einen ähnlichen Bazillus an Feldmäusen entdeckt (148), dem er eine noch größere Wirksamkeit als dem Loefflerschen zuschrieb, indem er behauptete, daß er durch seinen Bazillus im Gegensatze zu dem Loefflerschen, bei dem starke Tiere am Leben blieben, auch diese schon nach 2 Tagen starben (149). Diese Behauptung wurde jedoch von Loeffler widerlegt, der nachwies, daß die Wirkung in 6—10 Tagen eintritt (157).

1895 schied Mereschkowsky auch aus Zieselmäusen einen Bazillus aus, der sich ebenfalls zur Vertilgung von Feld- und Hausmäusen eignete (170). Feldversuche mit diesen beiden Bazillen zeitigten gute Erfolge (171).

Verschiedenheit der Bazillen. Vergleichende Kulturversuche (69) mit diesen Bazillen lehrten, daß es sich um spezifisch selbständige

[1]) Hesse, E. Über die Cyanamidwirkung. Zeitschr. exp. Med. XXV, 1921.

Bazillen handelte, die sich gegenüber den üblichen Untersuchungsmethoden ganz verschieden verhalten. Doch hält Wiener (271) eine weitere Differenzierung der zur Coligruppe gehörenden Bazillen für ziemlich wertlos, da die üblichen Unterscheidungsmerkmale erheblich variieren.

Virulenz der Bazillen. Mereschkowsky (169) stellte durch Untersuchungen fest, daß die Tiere immun werden, wenn die Kulturen älter als 7 Monate sind. Wiener (271) zeigte, wie aus an und für sich avirulenten Bakterien durch geeignete Kultur hohe Virulenz erlangt und umgekehrt bei Übertragung von Tier zu Tier die Kulturen derart abgeschwächt werden, daß die Bazillen nicht mehr infektionär wirken, sondern wieder zu Saprophyten werden. Camek (35) gibt die Dauer der Virulenz für 2 Monate an; durch Aufbewahren der Bazillen im Dünger wird diese jedoch erhöht.

Schädlichkeit und Unschädlichkeit für Menschen und Vieh. Bald nach Entdeckung und Anwendung des Mäusetyphus wurden Stimmen laut, die vor der Anwendung der Bazillen warnten, da auch Erkrankungen an Menschen und Vieh vorgekommen sein sollten. So berichtet Fleischanderl (56) von 6 Fällen von Durchfall usw., und auch Raebiger mahnt zu großer Vorsicht (198). Dem gegenüber stehen aber viele Versuche und Erfahrungen, welche beweisen, daß der Mäusetyphus für Menschen und Vieh vollkommen unschädlich ist. Vergleiche 124, 46, 177, 187, 93, 45 und andere.

Wenn solche Krankheitserscheinungen vorkommen, so besteht die Wahrscheinlichkeit, daß es sich hierbei um Verunreinigung durch menschenpathogene Stämme von Bazillen der Paratyphus B-Enteritidis-Gruppe handelt, da der Mäusetyphuserreger weder im Kulturverfahren noch durch Agglutination von dieser Gruppe zu trennen ist. Besonders groß ist die Gefahr bei den sogenannten Rattentyphusbakterien, die auch häufig zur Mäusebekämpfung verwandt werden, und die zum größten Teil aus Paratyphus B-Stämmen gezüchtet worden sind. (Lehmann-Neumann, Med. Atl. Bd. X, 2, S. 357—370).

Kosten des Verfahrens. Bezüglich des Kostenpunktes stellt sich das Mäusetyphusverfahren bei weitem am billigsten, wie aus zahlreichen Berechnungen hervorgeht, zumal in der heutigen Zeit, wo die Preise für Strychnin, Phosphor, Baryum und Schwefelkohlenstoff erheblich gestiegen sind.

Vorschriften über Anwendung. Zahllos sind die Vorschriften, die bisher über Anwendung des Mäusetyphus herausgegeben sind, die aber im wesentlichen alle dasselbe enthalten (303, 2, 4, 24, 85, 208, 256, 263 usw.). Während man nun früher die Bazillen auf Agar oder in Bouillon züchtete (94), und hierin Brotstückchen eintauchte, ging man nach und nach dazu über, anstelle des Brotes Hafer (2, 113, 153, 124, 249) oder gequetschtes Getreide (49) zu verwenden. Ferner züchtet man neuerdings die Bazillen in Magermilch (109, 110, 131, 187, 254) und diese Methode in Verbindung mit Hafer (118) hat sehr gute Erfolge aufzuweisen.

Während des Krieges, wo die Futterstoffe knapp wurden, mußte man zu Ersatzstoffen greifen, die hauptsächlich aus Verbindungen von Mohrrüben und Hafer- oder Weizenschrot bestanden. (201, 219) Raebiger empfiehlt, diese Mischung zu 5—6 cm hohen, runden, durchlochten, walzenförmigen Kuchen zu pressen und an der Luft zu trocknen. Neuerdings verwendet man auch an Stelle von Brot und Getreide Kartoffelbrei, der an Strohhalmen ausgelegt wird (122, 124, 143, 300).

Stift will nach der Methode von Uxel 20 cm lange Birkenruten in einen mit Bazillen versehenen Stärkekleister tauchen und diese so gebrauchsfertig in ganzen Bündeln in Papproöhren verschicken (251).

Der Zusatz von Kochsalz zu Bouillonkulturen hat sich nach Appel (6) als überflüssig erwiesen; andere Beimischungen sind direkt schädlich. Dagegen will Simpfendörfer (242) nach Zusatz von Süßstoff bessere Erfolge erzeilt haben.

Impfen lebender Mäuse.

Als besondere Methode zur Verbreitung des Mäusetyphus empfiehlt Cucini (42) das Impfen lebender Mäuse mit Typhuserregern. Diese werden dann ausgesetzt und verbreiten die Seuche dadurch weiter, daß die verendeten Mäuse von den anderen angefressen werden. Die Abteilung für Pflanzenkrankheiten in Bromberg hat dieses Verfahren in Feldversuchen erprobt und ganz vorzügliche Erfolge damit erzielt (272).

Berichte über Erfolge.

a) Loefflerscher Bazillus: Nach den bisher vorliegenden Berichten, die immerhin einen Zeitraum von 30 Jahren umfassen, muß man die Erfolge mit Mäusetyphus als günstig ansprechen. Man vergleiche: 304, 17, 96, 197, 220, 217, 244, 196, 307, 15, 24, 32, 33, 45, 63, 126, 127, 137, 139, 117, 177 und viele andere. Demgegenüber stehen vereinzelte Berichte, die von zweifelhaftem Erfolge sprechen: 5, 10, 60, 119, 153, 234, 269. Einzelne Verfasser haben jedoch hierin selber die Fehlerquelle erkannt. So berichtet Appel (5), daß die Mäuse in einer Mühle den Köder mit Mäusetyphus nicht annahmen, während er sonst gute Erfolge erzielte. Wahrscheinlich zogen die Mäuse in der Mühle die anderen Futterstoffe vor. Ebenso erzielte Gaul (60) im Herbst schlechte, im Frühjahr gute Erfolge, weil eben im Herbst den Mäusen noch anderes Futter genügend zur Verfügung stand.

Von ganz ungünstigen Resultaten berichtet Hoc (105), gibt aber gleich die Gründe an, die zu einem Versagen geführt haben. Ebenso führt Kornauth (128) das gänzliche Versagen auf nicht genügend exakte Ausführung zurück. Schuster (237) geht auf die Gründe nicht weiter ein, die zu einem Mißerfolge führten.

b) Bacillus Danysz. Ebenso günstig lauten die Erfolge mit dem Bazillus Danysz, der hauptsächlich in Frankreich verwandt wird: 31, 37, 70, 147, 185, 191, 226 usw. Er ist sowohl auf Brot (70) wie auf Hafer mit (185) und ohne Kochsalz (147) in Anwendung gekommen. Del Guercio (72) bezeichnet seine Feldversuche als

unsicher, weil auf der Versuchswiese weder tote noch lebende Mäuse vorgefunden werden konnten. Ebenso sieht Guerrapain (75) den mangelhaften Erfolg in der ungenügenden Beobachtung der Vorschriften. Morouchon (173) gibt keine Gründe für den Mißerfolg an.

Mäusetyphus in Verbindung mit Giftstoffen

Die Anwendung von Typhus und gleichzeitig einem Giftmittel wird besonders von der Agrik. Bot. Anstalt München empfohlen und scheint besonders auch bei Feldversuchen immer die besten Erfolge gezeitigt zu haben. So raten Hiltner und Korff (104) zu diesem Verfahren, Korff zu Typhus und Baryumbrot, (123), oder Giftmehl (122), Korff und Maier zu Typhus und Strychninhafer (125), und auch Schander (230) hält dieses Verfahren für durchaus zweckmäßig.

Laboratoriumsversuche.

Die Versuche erstreckten sich sowohl auf Stämme eigener Zucht als auch auf solche von anderen Instituten. Zur Verfügung standen von eigener Zucht Stamm Bromberg und Landsberg, von fremden Zuchten Stamm Schreiber, Ratin, Musculin und Marke „II“ Güstrow. Die eigenen Kulturen wurden entweder mit Kartoffelbrei oder Quetschhafer gegeben, bei fremden Kulturen wurde genau nach der Gebrauchsanweisung verfahren.

Stamm Bromberg.

Versuch 1.

Eine Typhusaufschwemmung in dem Brei einer großen Kartoffel vermengt.

Eine Waldmaus erhielt $^2/_3$ des Kartoffelbreies.

Gefressen $^3/_4$ des erhaltenen Breis. Tot nach 3 Tagen.

Sektionsbefund: Von den Verdauungsorganen wies der Darm einen schleimig flüssigen Inhalt auf, der mit Gasblasen durchsetzt war. Die Leber und die Milz waren stark geschwollen, die Milz war dunkelbraun gefärbt. Die Nieren waren ebenfalls geschwollen. Abstriche aus den Organen auf Drigalski-Agar wiesen zahlreiche blaue Kolonien auf.

Die Kontrollmaus erhielt die gleiche Menge Kartoffelbrei.

Versuch 2.

Eine Typhusaufschwemmung ab Maus 1 mit dem Brei von $1^1/_2$ mittelgroßen Kartoffeln vermengt.

Eine Waldmaus erhielt 1 Löffel des Kartoffelbreies.

Gefressen knapp $^1/_4$ des Breies. Tot nach 4 Tagen.

Sektionsbefund: Starke Schwellung von Leber, Milz und Nieren. Herz, Lunge, Niere, Milz werden an weitere Mäuse verfüttert.

Versuch	verfütterte Organe	gefressen	gestorben nach Tagen
3	I. Lunge	2 Schälchen	4
4	II. Leber	2 „	3
5	III. Niere	1 „	2
6	IV. Milz	3 „	4

Stamm Landsberg.

Große Maus 20 am 28. VI. eingeliefert. Tot am 3. VII.

Sektionsbefund: Herz, Lunge: o. B. — Darm: entzündet, Kot schleimig-flüssig, Gasblasen. — Leber: mittlere Schwellung; dunkel verfärbt. — Milz: starke Schwellung, dunkelbraun. — Kniefaltendrüsen leicht entzündet.

Mikroskopischer Befund: Herz, Darm, Leber, Milz: Kurzstäbchen. — Kongorotplatten: Herz: rote Kolonien. — Darm: rote und blaue Kolonien. — Leber: rote und blaue Kolonien. — Milz: rote Kolonien. Sämtlich Kurzstäbchen.

Kulturverfahren: Beginn 5. VII. Ende 25. VII.

1. Beweglichkeit: + (12 h Agar). — 2. Agar: weißlich-gelb. — 3. Bouillon: Trübung; am 25. VII. Indolbildung. — 4. Milch: keine Gerinnung, am 20. VII. Aufhellung. — 5. Neutralrotagar: Gasbildung, leichte Entfärbung, Fluorescenz. — 6. Kongorotagar: zart, rot. — 7. Lackmus-Nutrose-Milchzucker: keine Veränderung. — 8. Lackmus-Nutrose-Dextrose: Rötung, Trübung.

Nach kulturellem Verhalten zur Paratyphus B-Gruppe, Stamm I. Landsberg.

Maus 24. 20. VII. 1 ccm Kultur, Stamm I auf Quetsch-Hafer + 5 ccm 0,75% Na Cl.-Lösung. Tot 26. VII. Sektion 4h p. m.

Sektionsbefund: Herz, Lunge: o. B. — Darm: entzündet, Kot schleimig-flüssig, Gas. — Leber: geschwollen, dunkel, gelbliche Herde. — Milz: stark geschwollen, dunkelbraun. — Kniefaltendrüsen: entzündet.

Präparate und Abstriche: Herz, Leber, Darm, Milz: sämtlich Kurzstäbchen. — Kongorot: nur rote Kolonien.

Stamm Ratin.

Maus 5. 2. VI. 0,5 ccm Kultur + 4,0 ccm 0,75 % Na Cl. auf Quetsch-Hafer. — Kultur: Ratin G. m. b. H. Berlin.
6. VI. + Sektion: 3 h p. m.

Sektionsbefund: Herz, Lunge: o. B. — Magen: leicht gebläht. — Leber: braun geschwollen. — Milz: braun geschwollen. — Darm: stark entzündet, verschleimt, Kot flüssig-schleimig mit Gasblasen. — Kniedrüsen; entzündet, geschwollen.

Mikroskopischer Befund: Herz, Darm, Leber, Milz: Kokken-Kurzstäbchen (nahezu Kokkenform). — Abstriche in Bouillon: Kokken-Kurzstäbchen. — Kongorotpapier: nur rote Kolonien. (Stamm Ratin).

Feldmaus 14. 20. VI. 0,3 ccm Stamm Ratin + 20 ccm 0,75% Na Cl. auf Quetschhafer + 29. VI. Sektion 30 h p. m.

Sekitonsbefund: Herz, Lunge o. B. — Magen: o. B. — Milz: starke Schwellung, dunkelbraun. — Leber: leichte Schwellung, z. T. Blutleere, sonst dunkel verfärbt. — Darm: entzündet, Kot mit Gas durchsetzt. — Kniefaltendrüsen: leicht entzündet.

Präparate und Abstriche aus Herz, Darm, Leber, Milz. — Präparate und Abstriche sämtlich Kokken-Kurzstäbchen. — Kongorotagar: nur rote Kolonien.

Stamm Schreiber.

Wald-Maus 1, am 26. V. 21. 1 Teil Kultur + 9 Teile 0,75% Na Cl. auf Quetschhafer.

Kulturabstammung: Abimpfung von einer roten Kolonie auf Kongorot-Agarplatte, gegossen mit Mäusetyphus Dr. Schreiber, Landsberg. + 31. V. Sektion: 3 h p. m.

Sektionsbefund: Herz, Lunge o. B. — Magen: schlaff, leer. — Darm: entzündet, Kotmassen mit Gasblasen durchsetzt. — Leber: mäßige Schwellung, gelbliche Bakterienherde. — Milz: starke Schwellung dunkelbraun verfärbt.

Mikroskopischer Befund: Darm: Stäbchen und Kokken. — Niere: — — Milz: überwiegend Kurzstäbchen, vereinzelt Kokken. — Leber: sehr viele Kurzstäbchen, vereinzelt Kokken. — Herzblut: Kurzstäbchen.

Abstriche: Darm, Milz, Herzblut, Leber: Kurzstäbchen (Darm und Leber vereinzelt Kokken-Abimpfung auf Kongorotagar: Herz und Milz nur rote Kolonien, Kurzstäbchen.

Maus 10., am 6 VI. 21, 0,3 ccm Kultur (Züchtung Mausl.) + 2,7 ccm 0,75% Na Cl. + 11. VI. 10 Sektion 2 h p. m. auf Quetschhafer.

Sektionsbefund: Herz, Lunge o. B. — Darm: stark entzündet, Kot schleimig flüssig mit Gas durchsetzt. — Kniefaltendrüsen: mäßige Entzündung. — Magen: leicht gebläht. — Milz: starke Schwellung, dunkelbraun. — Leber: geschwollen, gelbliche Bakterienherde.

Mikroskopischer Befund: Darm, Herz, Leber, Milz sämtlich nur Kurzstäbchen.

Abstriche nach 24 Stunden: Darm, Herz, Leber, Milz sämtlich Kurzstäbchen (fast Kokkenform).

Überimpfungen auf Kongorotagar: nur rote Kolonien.

Weiterzüchtung: Stamm Schreiber.

Große Maus 15, am 20. VI., 0,3 ccm St. Schreiber + 2,7 ccm 0,75% Na Cl. auf Quetschhafer. Tot 28. VI. Sektion ? p. m.

Sektionsbefund: Herz, Lunge o. B. — Magen: leicht gebläht. — Darm: entzündet, Kot schleimig gelb, Gasblasen. — Leber: mittlere Schwellung, dunkel verfärbt, gelbliche Herde. — Milz: starke Schwellung. — Kniefaltendrüsen: entzündet, geschwollen.

Mikroskopischer Befund: Darm: kurz, vereinzelt Langstäbchen. — Herz, Milz, Leber: nur Kurzstäbchen (fast Kokkenform).

Abstriche nach 24 Stunden: sämtlich nur Kurzstäbchen.

Überimpfungen auf Kongorotagar: nur rote Kolonien.

Mäusetyphuskultur „Marke M" aus der Chemischen Fabrik Güstrow, Güstrow i. Meckl. Nach der beigefügten Gebrauchsanweisung wird die Kultur in Kartoffel- eventuell auch Kohlrübenbrei verabfolgt. Auf 2 Pfd. Kartoffelmus werden 100 g der Kultur gegeben. „Die Wirkung der Kultur tritt in manchen Fällen erst nach 8—10 Tagen ein."

Verwendet wurde bei unserem Versuch Kartoffelbrei, und zwar erhielten 6 Feldmäuse 1/4 Pfd. Kartoffelbrei und etwa den achten

Teil der 100 g-Flasche der Kultur. Der Versuch begann am 13. I. 17. Am 14. I. war der größte Teil der gereichten Menge verzehrt, am

Beginn	Anzahl der Mäuse	Wirkung	Befund
13. I. 17	6	15. I. 1 Maus †	Milz wenig geschwollen.
		17. I. 1 Maus †	Milz stark geschwollen, Stück d. Milz in Bouillon.
		18. I. 1 Maus †	Milz stark geschwollen, Maus als Präparat aufgestellt.
		18. I. abds. 1 Maus †	Milz stark geschwollen, davon Stück in Bouillon.
		19. I. 2 Mäuse †	Milz stark geschwollen.

Die Wirkung der Kultur trat mithin 2—6 Tage nach der Aufnahme ein.

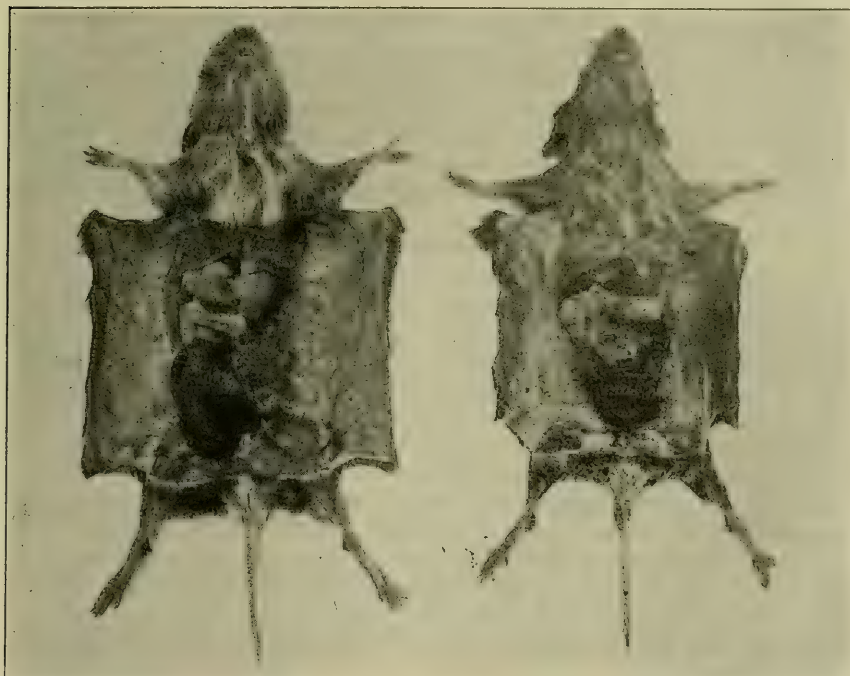


Fig. 4.

Die Abbildung zeigt die an Typhus verendete Feldmaus mit stark geschwollener Milz neben einer gesunden Maus mit normaler Milz.

Um festzustellen, ob Brandmäuse gegen Mäusetyphus immun sind, wie behauptet wird, erhielten 10 Brandmäuse und zum Vergleich auch 10 Waldmäuse Mäusetyphuskultur „Güstrow" in Kartoffelbrei, der bis zum folgenden Tage verzehrt war.

21. II. 17.	10 Brand-	28. 10.	sämtl. munter	
		2. 3.	,,	,,
21. II. 17	10 Waldmäuse	28. II.	4 Mäuse †	1 davon ganz aufgefressen, die andern 3 stark geschwollene Milz, wovon 1 Stücke in Bouillon. Die übrigen 6 Mäuse am Leben doch 2 sichtlich krank.
		1. III.	3 Mäuse †	Bei allen dreien Milz stark geschwollen, Stücke in Bouillon.
		2. III.	2 Mäuse †	Milz bei beiden geschwollen, Stücke in Bouillon.
		3. III.	1 Maus †	Milz geschwollen, Stück in Bouillon.

Die Brandmäuse sind also immun gegen Mäusetyphus, während Waldmäuse ebenso wie Feldmäuse dafür empfänglich sind. Bei Mißerfolgen mit Mäusetyphus wird es daher nötig sein, festzustellen, in wieweit vielleicht Brandmäuse als Schädlinge mit beteiligt sind. Im übrigen haben die Laboratoriumsversuche mit Typhus durchaus befriedigende Resultate gezeitigt. Für die Wirksamkeit des Mäusetyphus sind in erster Linie aber die Feldversuche maßgebend, die im zweiten Teile der Arbeit behandelt werden sollen.

Gasförmige Mittel.

Vielfach werden zur Mäusebekämpfung auch gasförmige Mittel angewendet, die durch erstickende und giftige Wirkung die Mäuse abtöten sollen. Es handelt sich in erster Linie hierbei um Schwefeldioxyd, das durch Verbrennung von Schwefel erzeugt wird. Um eine starke Rauchentwicklung und dadurch eine Erhöhung der erstickenden Wirkung zu erzielen, werden Stoffe wie Häcksel, Torfmull usw. mitverbrannt. Die Stoffe werden entweder lose in bestimmter Mischung, oder als feste Patronen in Räucherapparaten zum Verbrennen gebracht. Als weiteres gasförmiges Mittel kommt Kohlendioxyd und Schwefelwasserstoff in Frage, die in Form von Schwefelwasserstoffpatronen in den Handel kommen und schließlich Schwefelkohlenstoff. — Andere Stoffe wie Acetylengas oder Tabakrauch haben sich bisher nicht einführen können. — Von diesen Bekämpfungsmitteln spielt die Anwendung von Räucherapparaten zur Entwicklung von Schweldioxyd die größte Rolle.

Räucherapparate.

Über kein Bekämpfungsmittel sind die Ansichten wohl so geteilt, wie gerade über die Räucherapparate, und das ist leicht erklärlich. Hier kommt es einmal auf die Anwendung des richtigen Apparates, dann auf zweckmäßige Zusammensetzung des Brennmaterials und schließlich auf gewissenhaftes Arbeiten an. Da diese drei Grundbedingungen nicht immer zusammentreffen, so lassen sich die zahl-

reichen Mißerfolge, die doch von vielen Seiten berichtet werden, verstehen.

Literatur. Aber auch andere Gründe werden geltend gemacht. Schäff (227) hält das Ausräuchern für zu kostspielig, Klunzinger (117) nicht für besonders empfehlenswert, da die Mäuse dann in die Nachbarfelder einwandern. Ebenso vertritt Hilt (96, 100) die Ansicht, daß sich Räucherapparate für die Bekämpfung im Großen nicht eignen. Haug (86) dagegen setzt sich für die Räucherapparate ein und bringt auch eine vergleichsweise Kostenaufstellung, die jedoch zu Gunsten der Räucherverfahren gefärbt ist. Weitere Versuche von Korff (121) und Korff und Maier (125) ergeben ebenfalls ungünstige Resultate, und in ebendiesem Sinn sprechen sich auch Lang (144) und Hoc (105) aus. Über gute Erfolge kann wiederum Kurandt (138) berichten, ebenso die Biologische Anstalt Dahlem (21), die zu dem Resultate kommt, daß die gasförmigen Mittel wegen der Ungefährlichkeit den Giften bei weitem vorzuziehen sind. Auch Stephani (250) hält die Räucherverfahren für am zuverlässigsten, Hiltner (99, 100) dagegen hält die Räucherapparate für unbrauchbar, und auch von Arnim-Crieven (9) konnte keinen durchgreifenden Erfolg erzielen, da die Dämpfe nicht genügend in die Gänge eindrangen. Ebenso lehnt Korff (124) die Räucherapparate ab als zu teuer und für große Flächen ungeeignet. Schander (230), der eine ausführliche Zusammenstellung der bekannten Apparate bringt, und diese in zahlreichen Feldversuchen ausprobiert hat, kommt zu einem im allgemeinen befriedigenden Resultat.

Einzelne Apparate.

1. Der Cisarräucherapparat der deutschen Gas- und Industriegesellschaft Augsburg.

Der Apparat besteht aus einem Behälter zur Aufnahme für gaserzeugenden Stoff, dessen Deckel einen senkrecht stehenden Blasebalg trägt (Gewicht 4 kg). Die Füllung wird als fertige Patrone mitgeliefert, welche nur durch Streichholz anzuzünden ist. — Die von Korff und Maier (121, 125) hiermit angestellten Versuche hatten keine günstigen Ergebnisse, da einerseits die Patrone schwer zu entzünden, andererseits die Räucherabgabe zu schwach war.

2. Der Räucherapparat Oxyd, Wiedemánn-Augsburg.

Der Apparat besteht aus einem birnförmigen, mit einer seitlichen Klapptür versehenen Räucherentwickelungsofen, in welchem $^3/_4$ Pfd. Holzkohle zum Glühen gebracht und darauf Schwefelstückchen im Gewicht von 50—70 g aufgestreut werden. Der zum Auftreiben der Schwefelgase aus dem Mündungsrohr dienende Blasebalg ist auf einem besonderen Gestell in wagerechter Lage über dem Gaserzeuger angebracht. — Da der Apparat 7 kg wiegt, dürfte er für den praktischen Gebrauch zu schwer sein (125).

3. Räucherapparat Rudolf Stanke, Reichenbach i. S.

Der Stanke'sche Apparat ist handlich, da er nur 2 kg wiegt, schnell in Brand zu setzen und an dem senkrechten, leicht beweglichen, seitlich mittels Kniestückes am Rohr angebrachten Blasebalge, der gleichzeitig als Handgriff dient, sehr einfach zu handhaben ist. Nachteilig ist der Verschluß mittels Einsteckkapsel, weil diese sehr bald heiß wird und dann, wenn ein Nachfüllen nötig wird, sich mit der bloßen Hand nicht mehr öffnen läßt (125).

4. Räucherapparat „Probat" Holder-Metzingen (Württ.).

Dieser Apparat besteht aus einer nur 10 cm breiten und 90 cm langen Röhre Nach unten endet diese sich in eine Spitze, vor welcher ein Rost liegt. Die obere Öffnung ist mittels eines sehr einfachen Verschlusses durch einen sehr wirksamen Blasebalg verschlossen. Der Apparat wiegt $2^1/_4$ kg. Seine Bedienung ist leicht und einfach. — Dieser Apparat, der besonders in Bromberg (87) mit gutem Erfolg ausgeprobt worden ist, hat sich nach Schander (230) und Wolff (273) bisher am besten bewährt. Gegenüber dem Gühne'schen Apparat weist er wesentliche Vorteile auf. Der Holder'sche Räucherapparat stellt eine wesentliche Verbesserung und Vereinfachung von Schwefelräucherapparaten dar, wie sie wahrscheinlich schon seit langem in der Praxis zur Mäusebekämpfung verwendet wurden. So fand Schander als er 1906 nach Bromberg kam in Kujavien einen Apparat vor, der nach Aussage des Herrn Major Hinsch in Lachmirowitz schon seit Jahrzehnten mit Erfolg im Gebrauch sei. Er wurde von einem Klempnermeister in Hohensalza hergestellt und bestand aus einem 20 cm weitem unten zugespitzten Rohr aus Eisenblech, welches vor der unteren Öffnung mit einem Rost versehen war. Das Rohr wurde mit einem Deckel verschlossen, in welchem eine Düse zur Einführung eines besonderen Blasebalges eingelassen war. Die Anwendung des Apparates geschah in derselben Weise wie beim Holder'schen. Nur war der Hohensalzaer Apparat unhandlich, benötigte zur Bedienung 2 Mann, und war verhältnismäßig teuer.

5. und 6. Räucherapparat „Mord" von Richard Krahmer Chemnitz und von Chemnitius und Hensel.

Die Apparate von Krahmer und Chemnitius sind in der Ausführung gleich. Sie sind am kleinsten, leicht (2,2 kg) und gut in Brand zu setzen. Durch den verhältnismäßig großen senkrecht auf dem Deckel angebrachten Blasebalg läßt sich eine ausgiebige Rauchentwickelung erzeugen und auch die Nachfüllung des bereits heiß gewordenen Behälters ist nach einfachem Abklappen des Deckels leicht zu bewerkstelligen (125).

7. Räucherapparat Gühne-Döbeln.

In diesem Apparat ist der Rost nicht wie bei den alten Räucherapparaten ganz unten am Boden, sondern in der Mitte angeordnet. Infolge dieser Anordnung wird der Apparat in zwei Teile geteilt, wovon

der obere der Brennraum und der untere der Ascheraum ist. — Die zum Ausräuchern der Schädlinge nötige Luft wird vom Blasebalg — im Gegensatz zu den alten Räucherapparaten — von unten herauf dem Feuer zugeführt. Dadurch wird dem natürlichen Bestreben des Feuers, „aufwärts zu brennen“, voll und ganz Rechnung getragen und auch ein gutes Brennen garantiert. — Durch das im Brennraum angeordnete Rührrohr ist man imstande, die auf dem Roste sich sammelnde Asche durch den Rost durchzuführen. — Man kann auch zu jeder Zeit neues Räuchermaterial von oben nachschütten, sodaß ein ununterbrochener Betrieb stattfinden kann. — Das Feuer brennt auch während einer Arbeitspause allein weiter, wenn beide Verschlüsse des Apparates geöffnet sind. — In der Feuerzone ist der Apparat im Innern durch ein Brandblech mit Asbesteinlage und außen durch einen Schutzmantel geschützt, sodaß sich niemand mehr verbrennen kann. Das Brandblech kann ausgewechselt und durch ein neues ersetzt werden. — Während von Arnim-Criewen (9) mit diesem Apparat nur ungenügend Erfolge erzielen konnte, sprechen sich die Biologische Anstalt (21) und Steglich (247) lobend darüber aus. — Schander (230) hält diesen Apparat für wenig geeignet, weil er wesentlich teurer und auch schwer ist. Ferner sind an ihm die Reparaturen wesentlich kostspieliger, da der Apparat viel komplizierter gebaut ist. Schließlich ist auch die Handhabung bei diesem Apparat recht unbequem.

8. und 9. Räucherapparate „Vampyr“ (290) und „Victor“ (236).

Über diese beiden Apparate liegen nur kurze Notizen vor. In der Praxis scheinen sie sich nicht weiter eingeführt zu haben.

10. Gas-Mäusevertilger „Mortus“.

Chem. Laboratorium „Badenia“, Karlsruhe i. B.

Der Apparat besteht aus 2 cylindrischen Röhren, eine hiervon ist eine Luftpumpe, die andere, der Verbrennungszylinder, enthält den Verbrennungsstoff, der das Gas erzeugt. Mit der Luftpumpe wird das erzeugte Gas in die Gänge eingepreßt. Das Verbrennungsmaterial wird als Patrone fertig geliefert. — Abschließende Urteile liegen über den Apparat noch nicht vor.

Das Räuchern mit Schwefelwasserstoffpatronen.

Die zweite Bekämpfungsmethode ist die Anwendung von Schwefelwasserstoffpatronen. Ein sehr lobender Artikel über die Cito-Mors-Patronen der Firma Hinsberg, Nackenheim findet sich 1914 in der Zeitschrift für Obst- und Gartenbau (48). 1915 empfiehlt F. (Fulmek) (55) ebensolche Patronen der Gesellschaft „Forhin“, Budapest. Schander dagegen (230) hat mit Cito-Mors-Patronen nur absolut negative Resultate erzielen können. Auch Stranak (252) ist für Räucherpatronen und schreibt ihnen besseren Erfolg als den Räucherapparaten zu. Kaven (112) endlich tritt ebenfalls für das Cito-Mors-Verfahren ein. — Das Verfahren beruht auf der Verbrennung des Luftsauerstoffes, der Bildung von Kohlenoxyd, Kohlendioxyd und

Stickoxyd und der Abgabe von Schwefelwasserstoff aus der erkalteten Asche durch Aufnahme von Wasser aus der Luft und dem Erdreich. — Die fertigen Patronen sind in die Mäuselöcher zu stecken und anzuzünden. — Selbst wenn sich das Verfahren im einzelnen bewähren sollte, dürfte es für größere Mäuseplagen zu teuer und umständlich sein. So berechnet Schander im Jahre 1915 bei einer Annahme von 200 Bauen auf den Morgen, einer mittleren Zahl, den Preis für 200 Patronen auf 8,— Mk., wenn nur der günstigste Fall angenommen ist.

Schwefelkohlenstoff.

Literatur: Die Bedeutung des Schwefelkohlenstoffes als Bekämpfungsmittel für Pflanzenschädlinge ist schon lange bekannt. Seine Aufnahme als Feldmäusebekämpfungsmittel wurde wesentlich durch die Arbeiten von Appel und Rörig (21, 220, 8, 218) und durch die Flugblätter der Biologischen Anstalt gefördert, in denen der Schwefelkohlenstoff als eines der wirksamsten Mittel empfohlen wurde. Auch die Arbeiten von Hiltner und Korff (98, 124) trugen wesentlich dazu bei, den Schwefelkohlenstoff als eines der Hauptbekämpfungsmittel mit an die Spitze zu stellen. Besonders wertvoll waren die vergleichenden Feldversuche von Korff und Maier (125) und von Exc. v. Arnim-Crieven (9), die die Überlegenheit des Schwefelkohlenstoffes gegenüber den anderen Räucherverfahren und auch Giftmitteln deutlich erkennen ließen. Überall hat sich der Schwefelkohlenstoff als eines der sichersten Mittel erwiesen und wird bis auf wenige Ausnahmen, wo auch von Mißerfolgen berichtet wird (9, 230), allseitig empfohlen.

Anwendung des Schwefelkohlenstoffes für Mieten.

Um die Feldmäuse aus Mieten fernzuhalten, empfiehlt Eisniger (54) folgende Methode: Durch eine auf der Spitze der Miete eingesetzte und leicht selbst anzufertigende Einfüllvorrichtung ist alle 10—12 Tage Schwefelkohlenstoff nachzugießen. Die Vorrichtung besteht aus durchlochten Wagenfettbüchsen mit angesetztem Blechrohr. — Um die Mäuse auf dem Felde zu bekämpfen, genügt das Eingießen von ungefähr 5 ccm Schwefelkohlenstoff in die Löcher und nachheriges Verschließen der Löcher mit Erde. Zum Einfüllen benutzt man am besten Kannen, die hierfür gebaut sind und sich gut bewährt haben.

1. Die Altmannsche Kanne (Paul Altmann-Berlin NW 6, Luisenstraße 47), die nur den einen Fehler hat, daß man an das Ventil nicht herankann und infolgedessen leicht Undichtigkeiten entstehen. — 2. Den Schädlingsvertilger (Fabrik explosionssicherer Gefäße — Salzkotten i. W.), der nach den Angaben von Hiltner und Korff gebaut ist (98).

Durch die zahlreichen Feldversuche hat sich gezeigt, daß eine Menge von 5 ccm für jedes Loch vollauf genug ist.

Als zweite Art der Anwendung kommt das Eingießen des Schwefelkohlenstoffes in die Löcher und nachheriges Anzünden in Betracht. Dies Verfahren und das ähnliche, das im Einblasen von Schwefel-

kohlenstoffdämpfen in die Baue und Anzünden dieser besteht (11) und das für Wühlmäuse empfohlen wird, dürfte sich eher für größere Nager, wie Kaninchen eignen. — Wenn von Zeit zu Zeit immer wieder darauf hingewiesen wird, daß der Schwefelkohlenstoff zu feuergefährlich sei, so zeigt schon obige Anwendung, daß dies nicht der Fall ist. Man vergleiche auch die Angaben Reh's über die Anwendung des Schwefelkohlenstoffes, der berichtet, daß in Brasilien diese Methode allgemein üblich ist. Außerdem erscheint durch die Anwendung der Schwefelkohlenstoffkannen eine Explosionsgefahr gänzlich ausgeschlossen. — Daß bei diesem so einfachen Mittel in der Anwendung auch Fehler gemacht werden, beweisen vereinzelte Klagen von Landwirten über Mißerfolge mit Schwefelkohlenstoff. Vielfach werden alte Baue mit Schwefelkohlenstoff beschickt und neue übersehen. Es wird sich daher empfehlen, vorher alle Löcher zuzutreten und dann nur die wieder geöffneten zu beschicken. Ferner ist natürlich darauf zu achten, daß sich das Rohr der Kannen nicht mit Erde verstopft, da die Wirkung dann natürlich hinfällig wird, wie es Schander (230) anläßlich praktisch durchgeführter Versuche feststellen konnte. — In welchen Fällen empfiehlt sich die Anwendung von Schwefelkohlenstoff? — Die Anwendung des Schwefelkohlenstoffes wird nur dann angebracht sein, wenn die Mäuseplage noch nicht allzu groß ist. Falls die Mäuse schon überhand genommen haben, dürfte sich das Verfahren zu teuer stellen. Am besten eignet es sich für eine regelmäßige Bekämpfung jeden Herbst und jedes Frühjahr, wo nur wenige Baue vorhanden sind und man die vorhandenen leicht zutreten kann. Die besten Resultate wird man wohl erzielen, wenn man dann noch einmal die Felder abgeht und etwa noch vorhandene wieder geöffnete Löcher mit Schwefelkohlenstoff beschickt, also mit einer zweimaligen Anwendung dieses Mittels. Dann dürfte es wohl möglich sein, jede auch nur entstehende Mäuseplage im Keime zu ersticken.

Sonstige Räuchermittel.

Außer den bereits angegebenen Räuchermitteln ist bisher nur Tabakrauch und Acetylengas zur Mäusebekämpfung verwandt worden. — Tabakrauch kann nach Del Guercio (72) auch verwandt werden, wirkt aber nicht so plötzlich wie die andern gasförmigen Mittel; wahrscheinlich kommt hier nur eine erstickende Wirkung ohne jede Giftwirkung in Frage. — Acetylengas ist nach Del Guercio als Bekämpfungsmittel brauchbar, nach Rörig (221) jedoch zur Mäusevertilgung nicht geeignet.

Verschiedenes.

Literatur.

Außer den vereits besprochenen Giftmitteln sind noch eine ganze Anzahl verschiedener Stoffe auf ihre Wirksamkeit und Verwendbarkeit zur Mäusebekämpfung hin untersucht worden. — So wurde z. B. mit Tabakextrakt getränktes Getreide ohne Erfolg (93) verwandt. Empfohlen wurde von Lüders ferner (162) ein Mittel, hergestellt

aus gekochten Schafbeinen, Zucker, Fenchelsamen und Meerzwiebel. Im Forstbetrieb angestellte Versuche mit Raupenleim (205) gegen Mäuseschaden ergaben ungünstige Resultate, da die Pflanzen durch dies Mittel angegriffen wurden. Auch Beizen des Getreides mit Terpentilöl (114) kann leicht zu Schäden führen, da durch Terpentinöl die Keimfähigkeit des Getreides verzögert und bei zu starker Beizung Keimunfähigkeit herbeigeführt wird. Ferner wurden Seidelbast, Colchium und Meerzwiebel (287) angeraten; besser als diese bewährte sich jedoch Brechnus (287). Auch Karbolineumkalkanstrich (209) gegen Wühlmäuse hat nach Ribbek wenig Erfolg gehabt. Über das von d. Firma Bayer-Leverkusen(81) empfohlene 3% Methyl-Xanthin liegen keine Erfahrungen vor. Auch die Anwendung von Wachholder (212) als Abwehrmittel dürfte keine nennenswerte Erfolge haben. Die Versuche mit Sokialkuchen sind noch nicht abgeschlossen. Bisher wurden von zwei Seiten (18, 311) auf dem Felde negative Resultate gemeldet.

Versuche.

Für uns war doch die Frage zu lösen, inwieweit Gips für Mäusebekämpfung verwendbar ist.

In der Praxis ist vielfach die Ansicht verbreitet, daß Gips, besonders auch gegen Ratten, ein vorzügliches Bekämpfungsmittel sei. Wenn man den Tieren Futtermittel mit Gips gemischt darreiche, so würde der Gips im Magen durch die Feuchtigkeit gebunden und fest. Wir stellten deshalb 2 Versuchsreihen an, einmal in Mischung mit Gerstenmehl, dann mit Maismehl. Es wurden aus Gips und einem dieser Mehle unter Zusatz von etwas Wasser kleine Plätzchen geformt, die den Mäusen vorgesetzt wurden.

4 Feldmäuse erhielten je 2 50prozentige gipshaltige Gersten-Mehlplätzchen:

Datum	No.	verzehrt	%	Gewicht	† nach Stunden
21. V. 1917	1	2	50	17	überlebt
10 Uhr vorm.	2	2	50	15	18
	3	1/2	50	11	überlebt
	4	1	50	15	überlebt

3 Brandmäuse erhielten je 2 60prozentige gipshaltige Gerste-Mehlplätzchen:

Datum	No.	verzehrt	Bemerkung
15. V. 1917	4	2	Alle Tiere überlebten den Versuch.
5 Uhr nachm.	2	2	
	3	2	

3 Brandmäuse erhielten je 2 80prozentige Gipsmehlplätzchen.

Datum	No.	verzehrt	Bemerkung
22. V. 1917	1	2	am 23. früh munter
12 1/2 Uhr	2	2	,, ,, ,, ,,
nachm.	3	2	,, ,, ,, ,,

Bei den nächsten Versuchen wurden Maismehlplätzchen an Stelle von Gerstenmehlplätzchen verwandt und den Mäusen Trinkwasser dazu gereicht.

Herstellung: 8 g Maismehl, 2 g Gips, 0,5 g Zucker mit etwas Wasser zu einem dicken Brei gut verrührt, Plätzchen geschnitten und getrocknet.

4 Hausmäuse in Gläsern erhielten je 1,1 g schweres, 20% Gipsmaisplätzchen, dazu Trinkwasser.

Datum	No.	erhalten	verzehrt	Gewicht	† nach Stdn.
11. III. 1919	1	Gips 20%	alles	8	überlebt
8 Uhr vorm.	2	,,	,,	7	,,
	3	,,	,,	12	,,
	4	,,	,,	13	,,

4 Hausmäuse in Gläsern erhielten je 1,1 g schweres, 40% Gipsmaisplätzchen, dazu Trinkwasser.

Datum	No.	erhalten	Gewicht	verzehrt	† nach Stdn.
14. III. 1919	1	Gips 40%	11	alles	27
10 Uhr vorm.	2	,,	7	,,	40
	3	,,	8	,,	6 Tagen
	4	,,	11	,,	40

Nach 24 Stunden machten alle Mäuse einen kranken Eindruck.

4 Hausmäuse erhielten je 1,1 g schweres, 50% Gipsmaismehlplätzchen, dazu Trinkwasser.

Datum	No.	erhalten	Gewicht	verzehrt	† nach Stdn.
14. III. 1919	1	Gips 50%	8	alles	überlebt
10 Uhr vorm.	2	,,	7	,,	,,
	3	,,	12	,,	,,
	4	,,	13	,,	,,

Das im vorletzten Versuche erhaltene Resultat dürfte kaum auf die Wirkung des Giftes zurückzuführen sein, da sowohl vorher wie nachher sämtliche Versuche ein entgegengesetztes Bild ergeben. Wahrscheinlich liegt hier eine andere Todesursache vor, die leider s. Z. durch Sektion nicht festgestellt worden ist. Nach den Versuchen ist Gips zur Mäusebekämpfung nicht geeignet. Alle dahinzielenden Berichte über günstige Wirkung dürften wohl auf falsche Beobachtung bezüglich der Todesursache beruhen.

Übersicht über die zur Abtötung von Mäusen erforderlichen Giftmengen.

Nach unsern Versuchen die sicher wirkende Dosis in niedrigster Gabe für Mäuse berechnet auf 1000 g Lebendgewicht bei einer Gabe per os:

Mittel	in Form von	erforderliche Menge	erforderliche Prozentgehalt d. herzustellenden Giftmittel	Bemerkungen
Barium	Bariumkarbonatbrot	0,75 g	15%	Ist mit Milch anzufeuchten.
Phosphor	Phosphorlatwerge	0,1 g	1%	Es kann auch Phosphormelasse verwandt werden.
Arsen	Arsenikbrot	0,17 g	0,25%	Wegen seiner Gefährlichkeit f. allgemeine Bekämpfung auszuschließen.
Strychnin	Strychningetreide	0,1 g	0,5%	Gift muß genügend tief ins Korn gedrungen sein.

Praktische Bekämpfung.

Da in diesem Jahre (1922) in allen Teilen unseres Pflanzenschutzbezirkes nur ein ganz schwaches Auftreten der Feldmäuse zu verzeichnen ist, dürfte es sich empfehlen, die bisher angestellten Feldversuche mitzubehandeln, da noch nicht abzusehen ist, inwieweit in diesem Jahre praktische Versuche werden durchgeführt werden können, die bisher gewonnenen Erfahrungen jedoch möglichst schnell der Landwirtschaft nutzbar gemacht werden sollen. — Hierfür stehen uns einmal die Erfahrungen zur Seite, die in zahlreichen Feldversuchen in Bromberg gewonnen und zum Teil in den Bromberger Berichten über Pflanzenschutz niedergelegt sind, dann ein im Herbst 1921 auf dem Rittergut Boosen bei Frankfurt a. O. angelegter Versuch und schließlich die Berichte unserer Pflanzenschutztechniker bezw. der Pflanzenschutzstellen, bei denen sie untergebracht sind und mit deren Unterstützung sie arbeiten. — Um einen vergleichenden Überblick über die Wirksamkeit der am häufigsten angewandten Bekämpfungsmethoden zu erhalten, wurden von der Hauptstelle für Pflanzenschutz im Herbst 1913 noch einmal nachstehende Mittel durch umfangreichere Versuche in der Praxis geprüft: Mäusetyphusbazillen, Bariumkarbonatbrot, Schwefelkohlenstoff, Phosphorlatwerge und Versuche mit dem Räucherapparat Probat. Typhuskulturen: An diesen Versuchen beteiligen sich insgesamt 165 Versuchsansteller, von denen 66 eingehender berichteten. Die erforderlichen Typhuskulturen wurden für Posen von der Molkerei-Versuchsstation in Wreschen, für Westpreußen von dem bakteriologischen Institut der Landwirtschaftskammer für Westpreußen in Danzig geliefert. Zum Auslegen der Kulturen wurden Brotwürfel verwandt, die sowohl auf dem Felde als auch in den Speicherräumen gut aufgenommen wurden. In Prozenten ausgedrückt war die Aufnahme in 92% der Meldungen gut, in 4% mangelhaft, in % nur teilweise. Die meisten Versuchsansteller meldeten, daß sie durchaus brauchbare Resultate erzielt hätten, und

nur ein kleiner Bruchteil klagte über einen mangelhaften oder vollkommen negativen Erfolg, so daß 76% gute, 14% mangelhafte und 6% negative Resultate gegenüberstehen. Unbedingt ist dabei ein großer Teil der Mißerfolge auf Nichtbeachtung der gegebenen Vorschriften zurückzuführen. Aurch hoben einige Versuchsansteller in ihren Berichten hervor, daß es während des Auslegens der Brocken andauernd geregnet habe, so daß bei richtiger Handhabung ein noch größerer Prozentsatz guter Resultate sich hätte ermöglichen lassen. Selbstverständlich haften dem Verfahren auch verschiedene Mängel an. Einmal ist besonders bei größeren Epidemien die Wirkung nach 2—3 Wochen ein großer Nachteil, dann aber macht sich auch die Abhängigkeit von der Witterung beim Auslegen unangenehm fühlbar. Dem gegenüber stehen mannigfache Vorteile. Das Typhusverfahren kann überall angewandt werden, da eine Gefahr für Menschen und Vieh bei einiger Sauberkeit ausgeschlossen erscheint, während Giftpräparate in der Nähe von Grenzen oder in Scheunen immer eine Gefahr bedeuten. Dann haben Bakterienpräparate gegenüber Giften auch einen größeren Wirkungskreis, da eine Weiter-Infektion gesunder Tiere durch die erkrankten eintritt. Alle diese Gründe machen den Mäusetyphus zu einem nicht zu missenden Bestandteil in der Feldmäusebekämpfung, besonders bei größeren Epidemien.

Bariumkarbonatbrot: An diesen Versuchen beteiligten sich 134 Versuchsansteller, von denen nur 53 Berichte einsandten. Die Aufnahme der ausgelegten Giftbrocken war mangelhaft und nur in 33% gut zu nennen, während in 21% der Fälle die Aufnahme verweigert wurde. Die Erfolgsberechnung in Prozenten ergab zu 51% gute Erfolge, während 37% mangelhaften und 12% negativen zeitigten. Wahrscheinlich war auch hier nicht entsrpechend den Vorschriften gearbeitet worden, nach denen das Giftbrot mit Milch leicht befeuchtet und dann in die Mäuselöcher gebracht, aber nicht um diese herumgestreut werden soll. In Speicherräumen legt man die Giftbrocken am vorteilhaftesten in Drainröhren, wodurch ihre Aufnahme durch Hunde oder Katzen vermieden werden kann, sodaß jede Vergiftungsmöglichkeit ausgeschlossen erscheint.

Phosphorlatwerge: Sehr gute Erfolge wurden mit Phosphorlatwerge erzielt, an deren Versuch sich 72 Versuchsansteller beteiligten. Die erzielten Erfolge waren günstig, da 76% der Meldungen über gute, 12% über schlechte und 12% über keine Resultate berichteten. Die Nachteile bestehen einmal in der großen Giftigkeit des Mittels, die es nicht für alle Fälle brauchbar erscheinen läßt und dann in der etwas umständlichen Handhabung des Auslegens.

Räucherapparate: Zu diesen Versuchen wurde der Räucherapparat der Firma Holder-Metzingen verwandt, der sich nach unseren Erfahrungen bisher am besten bewährt hatte. Von 23 Versuchsanstellern meldeten nur 6 über ihre praktischen Erfolge mit diesem Apparat. Die Anwendung des Räucherns hat hauptsächlich dort Zweck und vor allen Dingen den gewünschten Erfolg, wo es sich um eine im Entstehen begriffene Mäuseplage handelt. Bei schon vor-

handenen größeren Epidemien und auf sehr leichtem Boden wird das Verfahren naturgemäß an Wert verlieren.

Hier in unserem neuen Wirkungskreis hat sich der Räucherapparat „Probat“ ebenfalls gut eingeführt und ist von den Landwirten, denen wir den Apparat praktisch vorführten, weiter empfohlen worden, sodaß im Jahre 1921 hierdurch allein durch unsere Vermittlung 50 Apparate bezogen wurden und einzelne Landwirte diesen Apparat als einzig wirksam gegen Feldmäuse bezeichneten. Wenn von manchen Autoren dem entgegengehalten wird, daß die Mäuse in den Bauen nicht alle verenden, so liegt das daran, daß der Räuchermischung zu wenig Schwefel zugesetzt wurde, so daß die Mäuse wohl durch den Qualm betäubt, aber nicht abgetötet wurden.

Schwefelkohlenstoff: Für diese Versuche konnten nur 2 Praktiker gewonnen werden, da scheinbar eine große Abneigung gegen dieses Mittel wegen seiner Feuergefährlichkeit bestand, deren Ansichten über die Brauchbarkeit sehr auseinandergingen. Nach vielen anderen Versuchen aber, die auch von anderen Instituten ausgeführt worden sind, ist der Schwefelkohlenstoff ein durchaus brauchbares Mittel auch für größere Epidemien, zumal unter Verwendung der Schwefelkohlenstoffkannen, die einmal die Gefahr ausschließen, dann aber auch eine genaue Dosierung der Menge der Flüssigkeit für jedes Mäuseloch ermöglichen.

Feldmäusebekämpfung in Boossen am 3. und 4. November 1921.

Auf einzelnen Gütern der Provinz war es im Herbst 1921 wieder zu einem starken Auftreten der Feldmäuse gekommen, so auch auf dem Rittergut Boosen bei Frankfurt a. O. — Besonders heimgesucht war hier ein zweijähriger, etwa 90 Morgen großer Luzerneschlag, der von der Gutsverwaltung zu Mäusebekämpfungsversuchen zur Verfügung gestellt wurde. Auch die angrenzenden Roggenschläge zeigten Mäusebefall, doch hielt dieser sich in mäßigen Grenzen. Nur die Wegränder und Grenzraine zeigten eine größere Anzahl von Mäuselöchern. — Besonders gewünscht wurde von der Gutsverwaltung die Bekämpfung auf diesem Luzerneschlag. Der Boden des Schlages war sandiger Lehm, mit einzelnen Stellen Sandes. Das Gelände war etwas wellig. Der Schlag stieg zur Mitte etwas an, nach den Seiten war der Abfall wechselnd. Dadurch war der Boden an einzelnen Stellen etwas feuchter, was sich auch im Pflanzenwuchs bemerkbar machte. —Im allgemeinen hielten sich die Mäuse mehr an den tieferen Stellen, also an den Rändern des Schlages. Hier war der Befall so stark, daß der Boden wie ein Sieb durchlöchert war. Auf ein qm kamen ungefähr 80—100 Mäuselöcher. Vielfach gingen die Löcher in einander über, es waren ganze Gänge entstanden und beim Überschreiten dieses Teiles des Ackers brach man fortwährend bis über die Knöchel ein. An den höher gelegenen Stellen hatten sich mehr einzelne Herde gebildet von $^1/_2$—$1^1/_2$ qm Größe. Die Entfernung der Herde von einander schwankte zwischen 2 und 10 m. — Zu den Bekämpfungsversuchen waren von der Hauptstelle für Pflanzenschutz folgende

Mittel nach Boossen gesandt worden: Giftgetreide, Bariumbrot, Giftmehl, Phosphorlatwerge und Mäusetyphus. — Mit den Vorbereitungen zur Mäusebekämpfung wurde am 3. November früh begonnen. Zunächst wurden die Mäusetyphuskulturen, die als Vermehrungskulturen mitgegeben waren, angesetzt, um am nächsten Tage mit den Auslegen des Typhus beginnen zu können. — Zu diesem Zwecke wurden 20 Liter Magermilch mit 20 Liter Wasser aufgekocht und beim Abkühlen $1^1/_2$ Pfund Kochsalz zugesetzt. Die Reaktion wurde mit Lakmuspapier geprüft und Soda bis Lakmusneutralpunkt zugesetzt. Nach dem Abkühlen wurden der verdünnten Magermilch 40 Röhrchen Kulturen zugegeben und die Nährlösung mit den Kulturen in einem mäßig warmen Raum gut zugedeckt bis zum nächsten Tage weggestellt. — Zum Auslegen der Mittel hatte sich der Lehrer mit 8 Knaben zur Verfügung gestellt. Zunächst wurde von diesen Langstroh in handlange Halme zerschnitten, um zum Auslegen von Giftmehl und Phosphorlatwerge zu dienen. Sodann wurden die Giftmittel, Wasser, ein leerer Bottich und das zerschnittene Stroh nach der dem Luzerneschlag zunächst liegenden Feldscheune gefahren. Dann wurde mit dem Auslegen von Giftweizen, den das Gut zuvor zum Giften und Färben an die Hauptstelle für Pflanzenschutz gesandt hatte, begonnen. Hierzu wurde ein Streifen von 20 m Breite auf dem Luzerneschlag parallel einem Grenzwege abgesteckt. Der Giftweizen wurde in Zigarrenkisten verteilt, und jeder Knabe erhielt davon eine Portion. Außerdem beteiligte sich der Lehrer und der zweite Inspektor am Auslegen. — Das Auslegen wurde sehr durch die Witterung erschwert. Es waren etwa 3 Grad Kälte, dazu ein scharfer Nordostwind. Das Auslegen wurde so gehandhabt, daß die Kinder in einem Abstande von 2 m aufgestellt wurden und dann gleichmäßig auf einen gegebenen Richtungspunkt vorgegangen wurde. Im ganzen wurde ein Streifen von 250 $\times$ 20 m = 2 Morgen mit Giftweizen belegt und beim Auslegen sehr sorgfältig vorgegangen, indem nur in die Löcher hinein ausgelegt wurde. Dann wurde mit dem Auslegen von Barytbrot begonnen. Wie beim Strychninweizen, so wurde auch hier ein entsprechend breites Stück abgesteckt. Da der Boden verhältnismäßig feucht war, wurde von einem Anfeuchten des Barytbrotes abgesehen, da anzunehmen war, daß das Brot selber genügend Feuchtigkeit anziehen würde. Inzwischen hatte sich das Wetter immer weiter verschlechtert; ein starker Sturm jagte über die freie Fläche, so daß schließlich mit dem Auslegen aufgehört werden mußte. Immerhin wurde doch ein Streifen von 250 $\times$ 20 qm = 2 Morgen wie vorher belegt. Dann mußten die Arbeiten gegen Mittag infolge des Wetters abgebrochen werden. — Da der Inspektor darüber klagte, daß in der Feldscheune so viele Ratten wären, wurde hier von dem Barytbrot um und in der Scheune ausgelegt. Damit wurden die Arbeiten am Vormittag beendet. — Am Nachmittag wurde an das Auslegen der weiteren Mittel gegangen. Da die Kinder infolge des Wetters nicht gekommen waren, wurden vom Gute aus Arbeitsmädchen für diese Arbeit bestimmt. Zunächst wurde Giftmehl in dem Trog mit Wasser zu einem ziemlich dicken

Brei verrührt. Dann wurde der Brei wieder auf die Zigarrenkisten verteilt. Die Mädchen erhielten in eine Hand die Kiste mit dem Brei und unter den Arm ein Bündel der geschnittenen Strohhalme. Im übrigen wurde in gleicher Weise wie bei den vorigen Versuchen vorgegangen. Das Giftmehl legte sich sehr gut aus, nur wurden anfangs immer zu viel Strohhalme genommen, so daß zu viel Stroh verbraucht wurde. Von einem weiteren Schneiden von Stroh wurde deshalb Abstand genommen und Kurzstroh verwandt, indem der einzelne Halm je nach Länge 1—2 mal zusammengeknickt wurde. Dies Verfahren eignete sich besser, da dann die Mädchen nur einzelne Halme verwandten. Es wurden ungefähr 2 Morgen ausgelegt. Dann mußten die Arbeiten infolge ungünstiger Witterung abgebrochen werden. — Am 4. November morgens hatte sich der Wind gelegt, auch war es wärmer geworden. Es wurde nun mit dem Auslegen der Phosphorlatwerge begonnen. Dazu wurden die Büchsen geöffnet und die Latwerge umgerührt. Jedes Mädchen erhielt eine Büchse nebst einer Handvoll Stroh. Die Aufstellung geschah in gleicher Weise wie bei den vorigen Versuchen. Da die Phosphorlatwerge sehr stark roch, wurde sie von den Leuten nur ungern gehandhabt. Inzwischen hatte es zu schneien begonnen, so daß nach Belegen von etwa 2 Morgen von den Mäuselöchern nichts mehr zu sehen war und mit dem Auslegen aufgehört werden mußte. In der Mittagszeit hatte die Sonne den Schnee wieder weggeschmolzen und es war schönes warmes Wetter geworden. Sieben von den Schulkindern hatten sich auch wieder eingestellt, so daß zusammen mit den Mädchen eine größere Menge Hilfskräfte zur Verfügung standen. Zunächst wurde auf dem Hofe Kleie ausgesiebt und zusammen mit gequetschtem Hafer mit der Typhusflüssigkeit getränkt. Dies geschah folgendermaßen: Ein Stalleimer wurde zur Hälfte mit Hafer und Kleie gefüllt und dann unter stetigem Umrühren soviel Typhusflüssigkeit zugesetzt, daß die Kleie gerade angefeuchtet war. Dann wurde das Gemisch in Säcke geschüttet. Aus diesen lief dann die überflüssige Feuchtigkeit ab. Die Säcke wurden dann aufs Feld geschafft und die Kulturen hier in gleicher Weise wie vorher mittels Zigarrenkisten ausgelegt. Da die Kleie schön krümelig war, ging das Auslegen sehr leicht von statten. Zunächst wurde ein sehr stark befallener Teil des Feldes belegt und dann zu den höher gelegenen Stellen, wo die Mäusenester nur vereinzelt waren, übergangen. Auf diese Weise wurden 46000 qm = 16,4 Morgen mit Typhus belegt. Nach Verbrauch der Kleie wurde dann mit den Versuchen aufgehört, da sich das Wetter inzwischen wieder erheblich verschlechtert hatte, indem starker Nordost mit Schneetreiben einsetzte. Damit wurden die Versuche in Boossen beendet.

Resultat des Bekämpfungsversuchs.

Das Giftgetreide, Baryumbrot und Giftmehl hatte eine schnelle und durchgreifende Wirkung. Bereits am 4. November mittags fanden wir auf den belegten Streifen etwa 30 tote Mäuse, die zum Teil mit dem Kopf in den Löchern steckten. Die Giftwirkung war so schnell

gewesen, daß die Tiere nicht mehr ihre Baue erreichen konnten, in denen sie sich doch sonst im Todeskampfe verkriechen. — Daß auch das in der Scheune ausgelegte Barytbrot gute Wirkung gehabt hat, beweist ein Brief des Inspektors von Boossen vom 17. November 1921: „. . . . . . . teile ich Ihnen mit, daß auf den mit Gift belegten Stellen noch weiter tote Mäuse gefunden habe. . . . . . .“ In der Feldscheune wo wir das Gift gelagert hatten, habe ich ebenfalls tote und kranke Ratten vorgefunden. Tote Mäuse waren ebenfalls schon am 4. Nov. mittags von uns in der Scheune gefunden worden.“ — Auf telephonische Anfrage Mitte Dezember hin, wie der Typhus gewirkt habe, teilte uns der Inspektor mit, daß die Wirkung als gut, sogar sehr gut, bezeichnet werden könne.

Aus diesen Versuchen und den Berichten der Pflanzenschutztechniker geht hervor, daß die Mittel wenn sie zur richtigen Jahreszeit und den örtlichen Verhältnissen angepaßt verwendet werden, auch gute Erfolge zeitigen. Eine durchgreifende Wirkung kann aber nur dann erzielt werden, wenn einmal die Feldmäuse regelmäßig im Frühjahr und Herbst an den Stellen, wo sie sich ständig halten, also Weg- und Grabenrändern und allen Orten, die vom Pfluge nicht berührt werden, bekämpft werden, so daß eine Mäuseplage erst gar nicht aufkommen kann. Hand in Hand damit muß ein Schutz der Tiere gehen, die als Feinde der Mäuse anzusprechen sind und so als natürliche Bundesgenossen der Landwirte die Vermehrung der Feldmäuse in engen Grenzen halten. Ist es aber einmal zu einer Mäuseplage gekommen, so wird nur gemeinsame Bekämpfung, Dörfer- oder Gemeindeweise, zu einem Erfolge führen können, da bei Bekämpfungsversuchen einzelner die Mäuse immer wieder von den Nachbarn, die sich daran nicht beteiligt haben, überwandern werden, so daß nach kurzer Zeit der alte Zustand geschaffen und Zeit und Geld vergeudet worden ist.

Literatur.

Abgeschlossen mit dem 1. März 1922.

1. Agrikulturbotanische Anstalt, München, Flugblatt No. 4. Anleitung zur Verwendung der Löffler'schen Mäusetyphusbazillen. — Das Flugblatt enthält 1. eine Beschreibung des Bazillus und seine Wirksamkeit, 2. eine Anweisung für seinen Gebrauch. Besonderen Wert legt der Verfasser auf gleichzeitige Bekämpfung auf allen von Mäusen heimgesuchten Feldern der ganzen Flur. — Die Wirkung des Mäusetyphus tritt erst nach 8—14 Tagen ein. Falls nach 14 Tagen noch Mäuse vorhanden sein sollten, soll bariumkarbonathaltiger Kuchen ausgelegt werden. Als Anhang gibt Verf. Verhaltungsmaßregeln zur Verhütung von Gesundheitsschädigungen durch Beschäftigung mit Mäusetyphusbazillen.

2. Agrikulturbotanische Anstalt, München. Anweisung zur Verwendung der flüssigen Mäusekulturen. Brakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1908, S. 33. — Die Anstalt gibt eine Anweisung zur Verwendung von Mäusetxyphus mit ungeschältem Hafer.

3. Agrikulturbotanische Anstalt, München. Anweisung für die Verwendung der Barytpillen zur Bekämpfung der Feldmäuse. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1908, S. 47. — Die Anstalt empfiehlt Anwendung von Legröhren zum Auslegen der Barytpillen, um Schädigungen an Haustieren zu vermeiden.

Aldinger. Die Bekämpfung der Feldmäuse. W. L. B. 93. Jahrg. 1903, S. 1114, 1115. — Bericht über die bei Anwendung des Löffler'schen Mäusebazillus gesammelten Erfahrungen. Frische Kulturen, Aufbewahrung an sonnenfreiem, kühlen Ort, Beachtung der Vorschrift bei Herstellung der Bazillenbrühe, altbackenes, nicht saures Brot, Auslegen der Würfel bei trocknem Wetter gegen Abend auf die Kessel der Mäuse im Drainagerohr mit leichter Strohbedeckung. (Hollrung 6).

5. **Appel, O.** Ein Beitrag zur Anwendung des Löffler'schen Mäusebazillus. Zentr. f. Bakt. I, 1899 Bd. 25, S. 373. — Gute Erfolge in Gärtnereien, schlechte in einer Mühle, da die Mäuse das Brot nicht fraßen.

6. **Appel, O.** Vorbeugungsmaßregeln gegen das Überhandnehmen der Mäuse. Ill. Landw. Zt. XX, 1900, No. 25, S. 665. — Nach Appel Löffler'scher Mäusebazillus pathogen für Haus- und Feldmäuse, unschädlich für Brandmäuse, Ratten, Ziesel, Haustiere. Das Licht schadet den Kulturen nicht viel; Röhrchen, die 3 Wochen am Fenster gestanden hatten, töteten ebenso schnell wie im Dunkeln aufbewahrte. Anwendung von Kochsalzzusatz überflüssig, andere Beifügungen schädlich. Kulturen kurz vor Anwendung beziehen und bis zum Gebrauch geschlossen halten.

Derselbe. Wie schützen wir unsere Mistbeete und Frühjahrskulturen gegen Mäusefraß. Gartenflora Jahrg. 49, 1900, S. 189—192.

8. **Appel, Moritz** und **Hiltner.** Über die Verwendbarkeit des Schwefelkohlenstoffes zur Bekämpfung von Pflanzenschädlingen. Nat. Ztschr. Land- u. Forstwirtschaft, Jahrg. 1, 1903, S. 209—219. — Eine zusammenfassende Darstellung über die Verwendung des Schwefelkohlenstoffes gegen Kaninchen, Hamster, Ziesel, Mäuse, Ratten nach den Flugblättern von König, Appel, Jacobi.

9. **v. Arnim-Criewen.** Die Brauchbarkeit von Schwefelkohlenstoff und Schwefeldioxyd für die Vertilgung der Feldmäuse. Mitt. d. D. L. G. 1914, S. 633—636. — Verfasser hält den Mäusetyphus für unentbehrlich, trotzdem er die wechselnden Erfolge damit nicht verkennt, ebenso auch die Mäusegifte. Mit Schwefelkohlenstoff wurden ausgezeichnete Erfolge erzielt, während Versuche mit dem Räucherverfahren zu negativem Resultate führten, weil augenscheinlich die Dämpfe nicht genügend tief in die Baue eindrangen.

10. **Arnstadt.** Zur Bekämpfung der Mäuseplage. D. L. Pr. Jahrg. 31, 1904, S. 630. Verfasser hält die Mäusebekämpfung mit dem Löffler'schen Mäusetyphus für noch nicht ganz reif, da sowohl er in zwei Fällen, als auch Nachbarn wiederholt unbefriedigte Erfolge erzielt haben.

11. **A. St.** Wühlmäuse in Spargelbeeten. Prakt. Ratgeber in Obst- und Gartenbau, 1913, S. 135. — Verfasser beschreibt die Ver-

tilgung der Wühlmaus durch Einblasen von Schwefelkohlenstoff in die Gänge mit darauffolgender Explosion durch Anzünden als brauchbares Mittel. Auch Speckstreifen, mit Strychnin vergiftet, werden von den Wühlmäusen angenommen.

12. **Auer, A.** Zur Wühlmausbekämpfung. Ill. Flora 1915, S. 41—43. — Verfasser empfiehlt die Verwendung von Fallen.

13. **Aumüller.** Die Feldmäusebekämpfung. Amtsbl. Landw. K. Wiesbaden No. 93, 1911, p. 2. — Aumüller will die Feldmäuse in Töpfen, Eimern usw. fangen, die in den Boden eingegraben werden.

14. **Babès, V.** und **Busila, V.** Sur une épidémie produite par le bacille „typhi murium". — Comptes rendus de la Société Biologique de Paris, Bd. 69 1910 S. 583. — Übergang der Baz. auf den Menschen ist durch Verfasser festgestellt worden.

15. **Bahr, L.** Über die zur Vertilgung von Ratten und Mäusen benutzten Bakterien. Zentr. Bakt. I, 1905, Bd. 39, S. 263. — Bahr bespricht zuerst den Loeffler'schen Bacillus, der für Feldmäuse guten Erfolg hat, dann den Laser'schen, der ebenso wie der Loeffler'sche wirkt, dann den Mereshkowski'schen für Zieselmäuse, schließlich den Ratin Bacillus der 1903 von Cand. polit. G. Neumann in Aalborg aufgefunden wurde. Er bewährt sich gut gegen Feldmäuse (Versuche an 33 Mäusen die in 6—12 Tagen starben). Sicher tötende Dosis 1:50. 1:100 tötet unsicher.

16. **Baumeier, H.** Bekämpfung der Feldmäuse. D. L. Pr. 1914, No. 41, S. 313. — Verfasser gibt dem Bakterienverfahren den Vorzug und warnt vor der Anwendung von Giften, da auch Menschen, Haustiere und Wild gefährdet werden. Nur das Schwefelkohlenstoffverfahren dürfte Geltung behalten. Die Anwendung von Fallen ist auf großen Ackerflächen, besonders, wenn die Feldmäuse in großer Zahl auftreten, zu teuer und umständlich. Bezüglich des Kostenpunktes stellt sich ebenfalls das Bakterienverfahren am billigsten.

17. **Baumaier, H.** Zur Warnung vor dem Gebrauch von Giftpräparaten bei der Ratten- und Mäusebekämpfung. Land. Wochenschr. Prov. Sachsen 1915, S. 336. — Verfasser warnt eindringlich vor Gebrauch von Giftpräparaten und führt zahlreiche Fälle auf, wo durch Phosphorpräparate Haustiere eingegangen sind. Ebenso ist auch der Wildbestand stark gefährdet. Phosphor ist noch gefährlicher als Strychnin. Verfasser empifehlt Mäusetyphusbacillen.

18. **Baumeier, H.** Versuche mit Sokialkuchen zur Ratten- und Mäusebekämpfung. Mitt. Landwk. Sachsen-Gotha 1920, No. 7, S. 55—56. — Verfasser hat nur negative Resultate erzielen können.

19. **Baunacke, W.** Wühlmausbekämpfung. Mitt. D. L. G. 1919, No. 43, S. 501. — Verfasser zählt die verschiedenen Mäusearten auf. Er empfiehlt ein vorheriges Walzen der befallenen Felder vor Anwendung der Bekämpfungsmittel, damit Zeit und Geld gespart wird und verweist schließlich auf die Flugblätter des Kaiser-Wilhelm-Institutes, Bromberg.

20. **Behrens.** Mäusebekämpfung durch Phosphor. Hann. Land- u. Forst-Ztg. 1915, p. 304—305.

21. Biologische Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, Dahlem. Bericht über die vom Kais. Gesundheitsamt und der Kais. biol. Anstalt für Land- und Forstwirtschaft ausgeführten vergleichenden Versuche zur Bekämpfung der Feldmäuse. Mitt. D. L. G. 1914, S. 427—431, 449—452, 462—465. Ref. in Fühl. L. Ztg. 1915, Heft 9/10, S. 242 unter: Gegen die Feldmausplage. Versuche mit Mäusetyphusbazillen lieferten überfriedigende Ergebnisse. Es konnte auf den Äckern keine verheerende Mäuseseuche hervorgerufen werden. — Gifte hatten guten Erfolg. Gasförmige Gifte (Schwefelkohlenstoff und schweflige Säure) sind für die Anwendung im landwirtschaftlichen Betriebe am besten geeignet und festen Giften (Strychningetreide und Phosphorlatwerge) entschieden vorzuziehen, da sie ohne Gefährdung von Menschen und Vieh verwandt werden können. Außerdem erlischt die Wirkung der gasförmigen Mittel bald, während die festen Gifte noch wochenlang ihre Giftigkeit behalten und Haustiere und Wild dadurch noch lange bedrohen. Ferner beanspruchen die gasförmigen Gifte die geringsten Kosten. Schwefelkohlensotff wird mittels besonderer Kannen in die Baue gegossen, schweflige Säure wird durch Verbrennen eines Gemisches von Schwefel, Sägespänen und Kohlestücken in besonderen Räucherapparaten erzeugt und in die Mäuselöcher geblasen.

22. Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Mitteilung der, Heft 18, Berlin 1920. Bericht über die Tätigkeit . . . . . . im Jahre 1919 p. 74—82. — Der erste Abschnitt behandelt den Stand der Mäuseplage in Deutschland im Jahre 1919, der zweite Versuche mit Ersatzstoffen zur Bereitung von Lockspeisen für Ratten und Mäuse. Als Lockmittel sollten hauptsächlich solche Stoffe in Anwendung kommen, die zur Ernährung für Menschen und Tiere so gut wie garnicht in Betracht kommen, wie: Rohmelasse, Fischmehl, Rapskuchenmehl und Leimkuchenmehl. Die Mittel einzeln führten zu keinem Erfolge, dagegen bewährte sich eine Mischung von 150 Teilen Rapskuchenmehl, 50 Teilen Fischmehl und 100 Teilen Wasser. Dieser Köder wurde trotz Vorhandenseins von Weizenkörnern restlos verzehrt. — Auch Zusatz von geriebenen frischen Mohrrüben bewährte sich; gleiche Teile Mohrrüben und Futtermehl wurden zu Kuchen zusammengepreßt und getrocknet. — Ersatz des Futtermehles durch Holzsägemehl hatte keinen Erfolg, sbenso war Zusatz von Anis-, Fenchel-, Kümmel- und Thymianöl zwecklos. Danach eignet sich Rohmelasse nur zur Herstellung von Phosphorsirup, Fischmehl sowie Lein- und Rapskuchenmehl zur Herstellung von Lockspeisen für Ratten und Mäuse. — Der 3. Abschnitt behandelt Prüfung von Bekämpfungsmitteln. Sokialkuchen erwies sich bei Käfigversuchen brauchbar. Feldversuche stehen noch aus.

23. **Boas, J.** Forsög med den Loefflerske Bacil. Tidskr. for Skovvaesen, Bd. IV.

24. **Böttcher, O.** Vertilgung der Feldmäuse durch den Löffler'schen Mäusebazillus. Ill. Land. Ztg. 1903, Bd. 23, S. 218. — Verfasser empfiehlt die Anwendung des Mäusetyphus und erinnert daran, besonders auf Kleefelder, Brachen, Grasränder und Wiesen als den

Ausgangspunkt der Mäuseplagen zu achten und gibt zum Schlusse Vorschriften über Anwendung des Bazillus.

Bolle, J. Bericht über die Tätigkeit der landw. chem. Versuchsstation Görz 1912. Zeitschr. landw. Vers. Österreich, Bd. 16, 1913, S. 28. — Verfasser empfiehlt Pillen aus Maismehl, das 1 % Zinkphosphor zugesetzt ist.

26. **Bongardt.** Zur Mäuseplage in diesem Herbst. Ill. Landw. Ztg. 34, 1914, 690.

27. **Boyer.** The war against fieldmice in France. Sci. Amer. Jhrg. 109, 1913, S. 114—118, 5 Abb. — Beschreibung der gegenüber *Arvicola agrestis* und *Mus sylvaticus* in Frankreich angewandten Vertilgungsmittel.

28. **Brooks.** Notes on the habits of mice, moles and shrews. Bull. No. 113 Versuchsstation f. Westvirginia 1908, S. 89. — Brooks führt die Feldmausarten, die in Westvirginia heimisch sind, auf. Über *Microtus pinetorum* und *pennsylvanicus* werden ausführliche biologische Angaben gemacht, gestützt auf Lantz „An economic Study of Field Mice."

29. **Broz, C.** Feldmäuseplage und ihre Bekämpfung. Wien. Landw. Ztg. 1911, S. 1005—1007. — Eine Zusammenstellung der gegen Feldmäuse zur Verfügung stehenden Bekämpfungsmittel.

30. **Brünning, J. Fr.** Aus dem Nachlasse von Fr. J. Brünning. Jahrb. Ver. Nat. Unterweser 1898, S. 12—17. Mäuseschaden.

31. **Brugière, P. L.** Feldmäusebekämpfung mit Danysz-Kulturen in der Gironde. La vie agricole et rurale. 3. Jhrg., No. 26, S. 724. — Verfasser berichtet von der Feldmäusebekämpfung mittels Danysz-Kulturen. Als Lockspeise wurde gequetschter Hafer verwandt. Die Kosten beliefen sich auf 500 Mk. bei 93 ha Weinberg und 67 ha Wiesen. Der Erfolg war glänzend. Nach 10 Tagen wurden Nester aufgegraben und bis zu 11 tote Mäuse darin gefunden.

32. **Brunner, F.** Zur Frage der praktischen Verwendbarkeit der Mäusetyphusbazillen, insbesondere des Löffler'schen Bazillus typhi murium. Zentr. f. Bakt. I, 1898, Bd. 23, S. 68. — Nur zusammenhängende Bekämpfungsversuche im Großen haben Wert. Sicheres Mittel bei richtiger Anwendung.

33. **Bugge.** Bekämpfung der Feldmäuse. Landw. Wochenbl. f. Schlesw. Holstein 1911 S. 835—838. — Empfiehlt die Anwendung des Löffler'schen Mäusetyphusbazillus.

34. **Bussen.** Verkannte Freunde des Landwirts. 2. Schl. 1904, S. 872—874. — Hinweis auf die Nützlichkeit von Fledermaus, Eulen, Spitzmaus, Maulwurf und Wiesel.

35. **Camek, J.** Über die Virulenz pathogener Keime im Dünger. Zentr. f. Bakt. I, 1919, Bd. 82, S. 472. — Virulenz 2 Monate lang. Durch Aufbewahrung im Dünger erhöht.

36. **Carrer, G.** Un nuovo metodo di lotta contro le arvicole. Vicenza (G. Galla) 1905. — Carrer empfiehlt das Bespritzen der auf dem mit Mäusen durchsetzten Felde stehenden Klee- oder Luzernepflanzen mit 1 % Lösung von Kaliumarsenik. Weder

Pflanzen noch Tiere oder Menschen werden durch dies Verfahren gefährdet.

37. **Cassez, E.** Resultats des premiers traitements contre les campagnols dans la Haute-Marne. — Journ. d'agr. pratique 1904, Jhrg. 68, Bd. 2, S. 481. Sehr gute Erfolge mit dem Virus Danysz.

38. **Cavazza, D.** La lotta contro le arvicole nel Bolognese. Jhg. 7 der Annali, Jhg. der Reggnagli 1899/1900.

39. **Chmielewski, Z.** Feldmäuse im Jahre 1910/11. Lwow 1911. — Der im Jahre 1911 in Galizien durch Feldmäuse im Wintergetreide verursachte Schaden belief sich auf 25 Millionen Kronen, die Schäden im Klee beliefen sich auf 23 Millionen, in Kartoffeln, Stroh usw. auf 2 Millionen Kronen. Schmilzt der Schnee bei gefrorenem Boden, so dringt das Wasser in die Löcher und tötet die Mäuse, bei nicht gefrorenem Boden schadet es den Mäusen nichts. Strychninhafer und Phosphorpillen wirkten sehr gut, Strychninweizen wegen schlechter Herstellung wenig. Empfohlen wird, die Pferde bis in den Herbst auf Kleefeldern zu weiden. Erforderlich Kontrolle der Giftmittel, Entschädigung für schlecht erzeugte und schlecht wirkende Mittel, Gründung einer Landesfabrik für derartige Präparate.

40. **Clarke, A.** Fumigation with bisulphide of carbon. Journ. of the New Zealand Departm. of Agr. 1912, Bd. 4. — Günstige Erfolge mit Schwefelkohlenstoff.

41. **Criddle, A.** [Für die Landwirtschaft schädliche Nagetiere.] Canada Agr. Gaz. of Canada 2, 1915, S. 110—114.

42. **Cugini, A.** und **Manicardi, E.** Le inierioni ipodermiche di Bacillus typh. murium nelle culture del Danysz o del Löffler come merzo di lotta contro le arvicole. Le Stationi esperimentali agrarie italiane, 1904, Jhg. 37, S. 4—1.3 — Verfasser bringen die Seuchenerreger nicht in den Magen, sondern in die Blutbahnen einer kleinen Anzahl lebender Mäuse und sehen diese dann wieder in Freiheit. Dadurch wird das rasche Erscheinen der Seuche gefördert. Die Weiterverbreitung der Seuche erfolgt durch Anfressen der verendeten Mäuse. Die Kosten dieses Verfahrens sind bei weitem am billigsten gegenüber Bazillen-Brotwürfelverfahren und Arsenvergiftung.

43. **Cugini, A.** und **Manicardi, E.** Per la invasione delle arvicole nel Basso Modenese. Modena (Bassi e Debri) 1904, S. 29.

44. **Czadek.** Briests Mäusetabletten, Wiener landw. Ztg., No. 62, 1905.

45. **Danckelmann.** Versuche zur Vertilgung von Mäusen. Mitt. D. L. G. 1898, Heft 8, S. 107. — Versuche zur Vertilgung von Mäusen mit dem Löffler'schen Bazillus ergaben folgende Ergebnisse: 1. Durchschlagende Erfolge in Ställen und Scheunen bei Vernichtung von *Arv. arvalis, glareolus, agrestis, Mus silvaticus, musculus.* 2. Gleiche Erfolge auf Feldern bei gleichzeitig und einheitlich durchgeführter Bekämpfung. 3. Anwendung wegen völliger Unschädlichkeit für Haustiere in Fruchtspeichern, Ställen und Scheunen geboten. Auf Feldern Anwendung von Strychninhafer, Phosphorbrei und anderen Giften vorzuziehen.

46. **Danysz, J.** Some reflections regarding the free use of bacteriological cultures for the destruction of rats and mice. Brist. Med. Journ. 1909, Jan., p. 209. — Unschädlichkeit des Mäusebazillus für den Menschen.

47. **Decoppet.** Quelques observations sur les dégâts causés aux cultures forestières par le campagnol agreste et le campagnol roussatre. Journ. for. Suisse, Jahrg. 56, S. 202—205.

48. **D. K.** Bekämpfung der Wühlmaus und anderer Höhlenbewohner mit Schwefelwasserstoffpatronen. Zeitschr. Obst- u. Gartenbau, Dresden 1914, S. 136, 137. — Verfasser lobt die Cito-Mors Patronen der Firma Hinsberg in Nackenheim.

49. **Donon, D.** Essai de destruction des campagnols dans le Loiret. — Journ. agr. pratique 1913, Jhg. 77, 2. Sem., S. 662—663. — Gute Erfolge mit von Christmas zubereitetem Virus gegen Feldmäuse in Verbindung mit gequetschtem Getreide.

50. **E.** Über die Vertilgung von Ratten und Mäusen. — D. L. Pr. 1905, S. 667. *Mus decumanus*, *M. musculus*, *Arvicola agrestis*, *A. arvalis*, *A. glareolus* gingen bei der Verfütterung mit „Ratin" schnell zu Grunde. *M. agrarius* ist immun, *M. sylvaticus* sehr wenig empfindlich gegen das Mittel. 1 Tag alte Milchkälber starben nach dem Genuß von „Ratin" nach 3—5 Tagen unter Durchfalls- und Mattigkeitserscheinungen.

51. **E. C.** Wie sind die sogenannten Wühl-, Scharr- oder Mollmäuse zu fangen oder zu vertreiben? W. L. B. 94 Jhg. 1904, S. 811, 812. — Empfehlung der Zürnerschen Falle, die gut verdeckt aufgestellt werden muß.

52. **Eckstein, K.** Zur genaueren Kenntnis der Arvicoliden. Nat. Ztschr. Land- u. Forstwirtsch. 2. Jhg., 1904, S. 81—88. — Verfasser berichtet über das Vorkommen der verschiedenen Mäusearten und ihre Unterscheidung auf Grund der Schädel- und Zahnbildung.

53. **Eckstein, K.** Ungewöhnlich starke Vermehrung der Feldmäuse und Abwehr derselben. Ill. Landw. Ztg. 1917, S. 535. — Bei dem Mangel an Mehl, Brot, Hafer usw. während der Kriegszeit empfiehlt Verfasser, wiederum auf die Mäusejagd zu gehen; man gieße Wasser in die Löcher, die Mäuse kommen heraus und können erschlagen werden. Eingemietete Feldfrüchte werden am besten durch Fanggräben geschützt.

54. **Eisniger.** Wie schütze ich meine Runkelrübenmieten gegen Mäusefraß? Amtsbl. Landw. Kammer Wiesbaden 1910, S. 331. — Durch eine auf der Spitze der Miete eingesetzte und leicht selbst anzufertigende Einfüllvorrichtung ist alle 10—12 Tage Schwefelkohlenstoff nachzugießen. Die Verrichtung besteht aus durchlochten Wagenfettbüchsen mit angesetztem Blechrohr.

55. **F.** Bekämpfung der Mäuseplage. Landw. Ztschr. f. Ober-Österreich 1915, S. 11, 12. — Empfiehlt Mäusepatronen (Schwefelwasserstoffpatronen) der Firma „Forhin", Fabriksaktiengesellschaft in Budapest, VI., Vaci ut 93.

56. **Fleischhanderl, Fr.** Mitteilungen über einige Krankheitsfälle, hervorgerufen durch Mäusetyphusbazillen. Münch. med. Wochenschrift 1909, S. 392. — Durch Mäusetyphus waren sechs Fälle von Erkrankung hervorgerufen (Leibschmerzen, Erbrechen, Durchfall, Fieber, Schwindel). Verfasser mahnt zur Vorsicht bei Handhabung der Bazillen.

57. **Flöricke, K.** Mäuseplagen. Kosmos 1918, 116—121, 4 Abb.

58. **Fuchs, G.** Nagerschaden in den Karawanken im Jahre 1905. Nat. Zeitschr. Land- u. Forstwirtschaft, Jhg. 4, S. 204—214.

59. **Fulmek, L.** Zur Wühlmausbekämpfung. Wiener Landw. Ztg. 1910, S. 304. — Verfasser bespricht die durch die Wühlmaus und Feldmaus angerichteten Schäden. Der Gebrauch der Fallen wird an Hand von Abbildungen eingehend erörtert. Er geht dann auf die Giftmittel ein: Strychningetreide, Phosphor, Arsenik, Baryum-Karbonat, erwähnt kurz die Mäusetyphusbazillen und kommt schließlich auf den Schwefelkohlenstoff. Zum Schluß empfiehlt er Drahtnetze, die bis zur halben Höhe in den Boden eingelassen werden.

60. **Gaul.** Mäuseplage. D. L. Pr. 1911, No. 33, S. 394. — Verfasser berichtet, daß die Anwendung von Mäusetyphus im zeitigen Frühjahr gute, im Herbst dagegen ungenügende Erfolge gehabt hat. Sehr gute Resultate wurden mit Phosphorlatwerge erzielt, die nach der Strohhalmmethode ausgelegt wurde. Hinweis zum Schluß auf Hohenheimer Falle.

61. **Gentil, M.** Destruction des petits rongeurs des champs. Journ. d'agr. pratique, 69. Jhg. 1905, Bd. 1, S. 42. — Vorschlag zum Erlaß eines Gesetzes, durch das der Kreisvorsteher berechtigt wird, Mittel zur Mäusevernichtung vorzuschreiben und zu gegebener Zeit aus den Besitzern Kolonnen zur Bekämpfung zu bilden. Die Kosten soll die gesamte Gemeinde tragen, die Provinzialverwaltungen aber auch Beiträge in festgesetzter Höhe zusteuern.

62. **Geschwind.** Samenbeize zum Schutze des Schwarzkiefersamens gegen Verzehren durch Mäuse. Österr. Forst- u. Jagdzeitung 36, 1918, 40.

63. Gesundheitsamt der Landwirtschaftskammer für die Provinz Pommern. Über die Bekämpfung der Mäuse. Land. Wochenschr. f. Pommern 1914, S. 387, 388. — Empfohlen: Anwendung des Löffler'schen Bazillus im Winter zur Bekämpfung im Großen. Verwendung von Phosphorlatwerge zur Bekämpfung im Kleinen. Anführung der Vorsichtsmaßregeln, um Vergiftungen zu vermeiden, und verschiedene Gegengifte bei Phosphorvergiftung.

64. **Gillin, P.,** Une invasion de Campagnols dans le puy-de-Dome. Ann. Stat. limnol. Besse 1, 1910, S. 318—333.

65. **Gisevius.** Die Mäusevertilgung unter Mitwirkung der Kreise und Gemeinden. Ill. landw. Ztg. 1911, S. 363. — Trotz einer ganzen Reihe gut wirkender Mäusebekämpfungsmittel treten doch immer wieder Mäuseplagen auf, weil die Bekämpfung nicht einheitlich durchgeführt wird. Deshalb sind Verordnungen wie in Hessen erforderlich, die für eine einheitliche Bekämpfung der Mäuse Sorge tragen.

66. **Gordan, P.** Über Mäusevertilgungsversuche mit dem Löffler-schen Mäusetyphusbazillus und mit bariumkarbonathaltigem Brot. Pr. B. Pf. 2. Jahrg. 1904, S. 61—66. — Verfasser hat auf einem Gute Graboro bei Bromberg Feldmäuse mit Mäusetyphus und bariumkarbonathaltigem Kuchen bekämpft, und vollen Erfolg gehabt. Zur Anwendung kamen Magermilchkulturen und Bariumbrot aus München. Er berechnet die Kosten für 140 Morgen wie folgt: Magermilchkultur 39,80 Mk., Agarkultur 98,— Mk., Barytbrot 20,— Mk. Er gibt jedoch dem Löffler'schen Bazillus den Vorzug, weil durch Selbstinfektion die Krankheit weiter verbreitet werden kann.

67. **Gordan, P.** Über die Beeinflussung der Virulenz der Mäusetyphuskulturen bei Zusatz von Traubenzucker. — C. P. Abt. II 21. Jhg. 1908 S. 380—81. Durch Zusatz von 2% Traubenzucker zu neutraler Mäusetyphusbouillon wurde die Virulenz dieser Bazillen nicht beeinflußt.

68. **Grimm, M.** Vertilgung der Feldmäuse. Wien. landw. Ztg. 1899, S. 721. — Verfasser empfiehlt die Verwendung von Sacharin-Strychninhafer.

69. Derselbe. Selbständigkeit der Bazillus Danysch. Scripta bot. Horti Univ. Imp. Petropolitanae, 1898, Heft 15, S. 47—55. — Verfasser untersuchte den Bazillus Danysch auf seine Selbständigkeit hin. Die einschlägigen vergleichenden Kulturversuche mit dem B. Danysch, B. typhi murium Löffl., B. muricida Laser und B. Mereshkowsky lehrten, daß ersterer ein spezifischer selbständiger Bazillus ist, welcher stark an B. typhi murium erinnert, eine ausgesprochene Bewegungsfähigkeit besitzt, in Anifarbstoffen sich leicht färbt, nach Gram's Methode sich entfärbt und Geißeln an der Peripherie des ganzen Pazillenkörpers besitzen kann. Sporen konnten nicht nachgewiesen werden. Die unterscheidenden Merkmale werden tabellarisch angeführt. Mit ihrer Hilfe stellt Grimm nachfolgende Bestimmungstafeln auf:

I. Nach Gram'scher Methode wird gefärbt Bacillus muricida Laser
II. Nach Gram'scher Methode nicht gefärbt
  1. Auf Gelatineplatten ovale Kolonien B. Danysch
  2. Auf Gelatineplatten kreisrunde Kolonien
    a) Die auf der Oberfläche einer Fleischbrühekultur gebildete Rahmhaut zerfällt beim Rütteln in Stücke B. Mereshkowsky
    b) Die Kahmhaut fällt beim Rütteln zu Boden ohne zu zerreißen B. typhi murium

(Ref. in Zentr. f. Bakt.).

70. **Guerand de Laharpe, S.** Le campagnol des champs. Experiences de destruction au moyen du Virus Danysz. Journ. d'agr. pratique, 68. Jhg. 1904, Bd. 1, S. 278—280. — Die französischen Departements Charente, Charente inférieure, Deux-Levres, Marne, Haute Marne, Jura, Eure et Loir habe sehr stark unter der Mäuseplage zu leiden gehabt. Bis zu 20000 Mäuse auf den Hektar. Gegen-

mittel: Bazillus Danysch (Kochsalzauflösung und getrocknete Brotwürfel). Die Art der Ausführung wird sehr eingehend beschrieben.

72. **Del Guercio, G.** Feldmausbekämpfung. N. R. 1. Reihe, 1900, S. 109—123. Verfasser stellt Versuche an betreff der Wirksamkeit und relativen Billigkeit mit Schwefelkohlenstoff, Virus Danysch und einigen arsenhaltigen Giften. — Eine 3prozentige Kaliumarseniklösung tötete die Feldmäuse innerhalb 5 Stunden, Arsenik wirkte langsamer aber immer noch rascher als Kaliumarsenat und Ätzsublimat unter gleichen Verhältnissen. Kupferacetat erwies sich als vollkommen unbrauchbar. Schweflige Säure und Schwefelkohlenstoff sind sehr brauchbare Mittel, auch Tabaksrauch und Acetylengas zählen hierzu, nur wirken sie nicht so plötzlich wie jene. Feldversuche mit Bacillus Danysch blieben unsicher, weil auf der Versuchswiese weder tote noch lebende Mäuse nach 10 Tagen festgestellt werden konnten. Verfasser berechnet die Kosten auf 3—3$^1/_2$ Lire bei Vergiftung, auf 22—23 Lire, bei Anwendung der Bazillen, auf 150 Lire bei Anwendung von Schwefelkohlenstoff auf den Hektar.

73. Derselbe. Sulle recenti apparizioni dei topi campagnoli nelle provincie di Ravenna, Modena, Ferrara e Bologna, ei sui mezzi adoperati per combatterli. Bull. du Min. de l'Agric. 2. Jahrg., Bd. 4 1903, S. 1513—1517. — Verfasser verwirft das Verfahren, die Feldmäuse durch Überschwemmen der Felder zu vernichten, weil es mehrere Male wiederholt werden muß, und die vor dem Wasser flüchtenden Mäuse am Rande der Felder erschlagen werden müssen. Er empfiehlt die Vergiftung mittels einer 4—6% Lösung von Kaliumarsenat auf italienischem Raygras.

74. Derselbe. Nuovo esperienza ed indicacioni nuove, con un cenno sui risultati degli ultimi tentativi fatti coi virus nella distruzione delle arvicole. — Boll. Uff. d. Min. d'Agric. Ind. e Comm. Bd. 5, Jahrg. 5, 1906, S. 365—393.

75. **Guerrapain** et **Demelon.** Enquête sur l'invasion des campagnols dans l'Aisne de 1909 à 1912. Bull. mensuel de l'Off. des Renseig. agr. du Min. de l'Agric. 11. Jahrg. 1912, S. 897—902. — Die im französischen Departement Aisne von Aug. 1909 bis Februar 1912 bestehende starke Mäuseplage gab Veranlassung zu einer Anzahl Untersuchungen mit Bekämpfungsmitteln. Virus Danysch lieferte ungleiche Ergebnisse (schlechtes Material, ungenügende Beobachtung der Vorschrifter); Natriumarsenat (auf Rübenknäuel und zerhackten Rüben) gleichmäßigere, aber ungenügende Ergebnisse; zerquetschter Hafer mit Arsenik vergiftet (unter Zusatz von Mehl und Melasse) ergab gute Erfolge. — Vor der Anendung des Schwefelkohlenstoffes sind die Felder zu walzen, um die Löcher zu schließen und am folgenden Tage die wieder geöffneten Löcher zu beschicken. Dies Verfahren ist zu wiederholen, bis voller Erfolg erzielt ist.

76. **H.** Feldmäuseplage. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1907, S. 142. — Verfasser spricht über die verschiedenen Methoden der Mäusebekämpfung in den einzelnen Provinzen und erwähnt zum Schluß,

daß die Anstalt (München) statt Baryumkarbonatbrot jetzt ein Präparat in Pillenform ausgibt.

77. Derselbe. Anwendung von mit Strychnin vergiftetem Getreide Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1908, S. 11. — Verfasser berichtet über Strychningetreide und rät, zu verlangen, daß die Färbung gleichzeitig mit der Vergiftung vorgenommen werden soll, damit man eine Kontrolle hat, in wie weit das Gift in das Getreide eingedrungen sei.

78. Derselbe. Anwendung von Giftweizen. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1911, S. 138. — Der zum Vergiften verwandte Weizen muß möglichst trocken sein, damit er viel aufnehmen kann. 30 g Strychnin, 2 Röhrchen Sacharin, etwas Anilin Fuchsin und 3—3½ Ltr. kochendes Wasser werden gut verrührt und auf 15 Pfd. Weizen geschüttet, gut vermischt und 24 Stunden stehen gelassen. Der Weizen ist dann gebrauchsfertig.

79. Derselbe. Vorsicht bei Mäusevergiftung. Pr. Bl. Pfl.-Pfl. 1911, S. 137. — Nach Mitteilung von Prof Steglich (Sächs. Landw. Ztg. 1911, No. 36) sind durch Phosphor, der sich bei der starken Hitze selbst entzündet hatte, Stoppelbrände verursacht worden. Es können so bedenkliche Brände entstehen.

80. Derselbe. Feldmäusebekämpfung mit Phosphorzink. Pr. Bl. Pfl.-Pfl. 1916, S. 84. — Gute Erfolge mit Zinkphosphor wurden in Österreich nach dem Bericht der K. K. landw. chem. Versuchsstation Görz im Jahre 1904 bei der Feldmausbekämpfung erzielt.

81. Derselbe. 3 Methylxanthin zur Ratten-, Mäuse- und Wühlmäusebekämpfung. Pr. Bl. Pfl.-Pfl. 1918, S. 142. — Verfasser berichtet über 3 Methylxanthin der Firma Bayer, Leverkusen, das auf Ratten, Maus- und Wühlmäuse tötlich wirken soll, für den Menschen und größere Tiere aber unschädlich ist. Anwendung durch Aufquellen von Körnern in 30% Lösung des Mittels oder Vermischung mit Mehl, aus dem unter Zusatz von Fett kleine Kuchen gebacken werden.

82. **Hammer, H.** Löffler'scher Mäusetyphusbazillus und seine Anwendung zur Tilgung der Mäuseplage. Verhandl. Naturf. Ver. Brunn., Bd. 35, 1896. S. 45—47. — Vortrag über Mäusetyphus und seine Anwendung.

83. **Harting, J.** Field Mice. Rep. Frans. Ealing nat. Sc. micr. Soc. 1898, 21, S. 34—49.

84. **Haßler,** Der Kauz als Mäusejäger auf dem Schuttboden. D. L. Pr. XXXVIII, 1911, S. 610. — Verfasser berichtet, daß ein Kauz, der sich auf seinem Schuttboden angefunden hatte, diesen vollkommen mäusefrei hielt.

85. **H. B.** Die Bekämpfung der Feldmausplage. Landw. Mittl. f. Steiermark 1903, S. 250. — Die Anwendung des Löffler'schen Mäusetyphusbazillus wird eingehend beschrieben. Gifte, wie Arsenik und Strychnin, zur Mäusevertilgung sollten behördlich verboten werden.

86. **Haug.** Wie bekämpft man Mäuse, Hamster und Kaninchen. Hess. landw. Ztg. 1910, No. 38, S. 88. — Haug tritt für das Räucherverfahren ein, macht aber irreführende Angaben über die vergleichs-

weise Kosten der einzelnen Bekämpfungsmittel zu Gunsten des Räucherverfahrens. (Durch Korff und Lang nachgewiesen.)

87. **Hauptstelle** für Pflanzenschutz, **Bromberg.** Zur Bekämpfung der Feldmäuse. Anw. No. 5, 1917. — Eingehende Bearbeitung aller Mäusebekämpfungsmittel. Hauptstelle für Pflanzenschutz, **Landsberg a. W.** Zur Bekämpfung der Feldmäuse. Anw. No. 5, 1920. — Dasselbe Flugblatt wie vorher in neuer Bearbeitung.

88. **Heller, R.** Zur Mäuseplage. Wien. landw. Ztg. 61, 1911, S. 146. Ref. Zentr. f. Bakt. Bd. 33, S. 243. — In Nordwestböhmen traten 1911 im Frühjahr Feldmäuse riesig stark auf. Von den Straßengräben und Rändern der Straßen aus gehen erfahrungsgemäß zu dieser Jahreszeit die Mäusezüge aus. Wenn die Plage schon da ist, so ist es wohl ganz unmöglich, der Mäuse Herr zu werden. Verfasser empfiehlt folgendes: Jeder Straßeneinräumer hat Sacharin-Strychninhafer vorrätig zu haben und zwar zu den billigsten Preisen. Diese haben sich zu kümmern um die Erzielung eines solchen Preises. Jeder Landwirt ist verpflichtet, alle Gräben, Felder, Raine mit diesem Mäusegift zu versehen, doch nicht erst dann, wenn die Mäuse zur Plag geworden sind.

89. **Herold.** Die Vertilgung der Feldmaus. Nachtr. z. Flgbl. 14, Abt. Pflanzenkr. Kais.-Wilh.-Inst. Bromberg. — Empfiehlt die Benutzung von Räucherapparaten, besonders den von Holder, Metzingen.

90. **Herr.** Die Bekämpfung der Feldmäuseplage. Hann. land- u. forstw. Ztg. 1914 s. 926—928. — In Zeiten geringen Auftretens sollen die Mäuse schon bekämpft und ihre natürlichen Feinde geschont werden. Empfohlen wird Phosphorlatwerge: $^1/_4$ Pfd. Phosphor, 4—5 Ltr. Wasser, 2 Pfd. Zucker und 4 Pfd. Roggenmehl. — Strohhalmmethode. — Strychningetreide, in $1^1/_2$zöll. Drainröhren ausgelegt, welche zu viert in 2 Reihen zu Seiten eines dünnen, in die Erde gesteckten Pfahles ausgelegt und mit einer auf dem Pfahl zu steckenden Strohpuppe völlig überdeckt werden, wodurch andere Tiere von dem Gift geschützt werden.

91. **Hesse.** Forstschaden durch Mäusefraß. Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg 1908 Jhg. 64, S. 86.

92. **Hiltner, L.** Zur Frage der Mäusevertilgung. W. L. B. 1902, Jhg. 92, S. 1807—1088. — Beschäftigt sich mit den Möglichkeiten, welche Anlaß zu einem Versagen des Mäusetyphusbazillus geben können.

93. **Hiltner, L.** Bericht über die von der Agrikulturbotanischen Anstalt durchgeführten Versuche zur Bekämpfung der Feldmäuse. Pr. Bl. Pfl.-Pfl. 1903, Jhg. 1, S. 97—102. — Verfasser bespricht Bekämpfung von Feldmausplagen in Bayern. Angewendet wurden Löfflersche Bazillen in Milchkultur. Strychninhafer nahmen die Mäuse erst, nachdem sie ihn geschält haben, so das er unwirksam wird. Auch mit Tabakextrakt getränktes Getreide wurde angewendet, jedoch ohne Erfolg. Da behauptet wurde, daß einzelne Personen durch Bazillen erkrankt sein sollten, wurde zur Anwendung von Bariumkarbonat geschritten mit gutem Erfolge auch gegen Ratten. Durch

ärztliche Untersuchungen wurde jedoch festgestellt, daß die Erkrankrankungen nicht auf Mäusetyphus zurückzuführen waren.

94. **Hiltner, L.** Über das Auftreten der Feldmäuse und deren Bekämpfung. Pr. Bl. Pfl.-Pfl. 1907, S. 50. — Verfasser spricht über Bekämpfung der Feldmäuseplage Frühjahr 1903 in Bayern. Zur Anwendung kamen Löfflersche Bazillen und Baryumkarbonat. — Die Bazillen wurden außer in Agarkulturen auch in Bouillon abgegeben, was sich sehr gut bewährt hat. — Zum Schluß weist er nochmals darauf hin, daß rechtzeitig an die Bekämpfung gedacht werden soll.

95. **Hiltner, L.** Über den Stand der Feldmäuseplage in Bayern Mitte April bis Mitte November 1907. Pr. B. Pfl.-Pfl. 1908, S. 18. — Verfasser veröffentlicht 2 Karten über das Auftreten der Feldmäuse in Bayern im Frühjahr und Hersbt 1907. Demnach hat eine große Verbreitung von Westen nach Osten stattgefunden. Merkwürdig war, daß die Mäuse in den einzelnen Bezirken nicht gleichmäßig stark auftraten.

96. **Hiltner, L.** Über die gegenwärtige Mäuseplage in Bayern. Pr. Bl. Pfl.-Pfl. 1910, S. 114. — Verfasser berichtet über die Mäuseplage in Bayern 1910 und über das Fortschreiten von Westen nach Osten. — Er wendet sich gegen die Räucherverfahren, die er im großen nicht für anwendbar hält. An Hand statistischen Materials wird mitgeteilt, daß sowohl der Loeffler'sche Mäusetyphusbazillus, als auch Giftgetreide und Baryumbrot recht gut wirken. Bessere und billigere Mittel stehen vor der Hand nicht zur Verfügung.

97. **Hiltner.** Verwendung von Walzen. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1911, S. 69. — Als Schutz gegen die Mäuseplage hat man in Hannover mit gutem Erfolge die Kleefelder mit 350 Ztr. schweren Straßenwalzen gewalzt und überraschend gute Erfolge damit gezeitigt, da die Mäuse alle erstickt waren. Dieses Mittel empfiehlt sich auch deshalb besonders, weil der durch Mäusegänge in seinen Wurzeln gelockerte Klee wieder gefestigt und so gegen das Auswintern geschützt wird.

98. **Hiltner.** Über einen neuen Apparat zur Verteilung des Schwefelkohlenstoffes. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1912, Jhg. 10, S. 66. — Eine Beschreibung des Schädlingsvertilgers, hergestellt von der Firma „Fabrik explosionssicherer Gefäße, Salzkotten i. W."

99. **Hiltner.** Über die Verbreitung und die Bekämpfung der Feldmäuse in Bayern in den Jahren 1902—1913. Landw. Jahrb. f. Bayern 1914, No. 5. — Eine zusammenfassende Darstellung mit 4 Abb. und 20 Karten, in der die verschiedenen Bekämpfungsverfahren eingehend behandelt werden.

100. **Hiltner.** Zur Frage der Feldmäusebekämpfung. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1915, S. 6—10. — Die in Bayern zur Bekämpfung der Feldmäuse angewandten Mittel werden abgehandelt und die günstige Wirkung des Schwefelkohlenstoffes wegen des Preises jedoch nur als vorbeugendes Mittel anerkannt. Das Schwefelräucherverfahren wird als unzuverlässig bezeichnet, Mäusetyphus und direkte Giftmittel sind vorzuziehen. Mäusetyphus wirkt im Winter und zeitigen Frühjahr.

Giftmittel können bei Anwendung von Legeröhren ohne Gefahr angewandt werden. Beide Verfahren zusammen bewähren sich am besten.

101. **Hiltner.** Über das bevorstehende Auftreten einer neuen Feldmausplage im rechtsrheinischen Bayern. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1915, S. 124. — Verfasser empfiehlt während des Krieges ein Giftmehl, das nach der sogenannten Strohhalmmethode verwandt wird. Ebenso können auch Mäusebazillen verwandt werden.

102. **Hiltner.** Über eine neue, auffallende Tatsache bezügl. der Gesetzmäßigkeit beim Fortschreiten der Feldmäuseplage in Süddeutschland. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1916, S. 137. — Verfasser spricht über die auffallende Tatsache, daß sich die Zwischenzeit zwischen dem Auftreten der Feldmäuse in der Pfalz und in den westlichen Gebieten des rechtsrheinischen Bayerns ganz regelmäßig bei jeder Plage um $^1/_2$ Jahr vermindert.

103. **Hiltner** u. **Korff.** Über den Stand der Mäuseplage in Bayern. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1911, S. 121. — Fortschreiten der Mäuseplage in Bayern von Westen nach Osten.

104. Dieselben. Bekämpfung der Feldmausplage. Flugbl. No. 11. Der Agr.-bot. Anstalt München. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1911, S. 128—133. — Verfasser empfiehlt 1. vor allem die Anwendung von Schwefelkohlenstoff, bespricht dann 2. das Ausräuchern mit giftigen Gasen (schwefliger Säure), über das ein abschließendes Urteil nicht vorliegt, — 3. die Errichtung ständiger Futterplätze mit ausgelegtem Gift und das Ziehen von Fanggräben mit fußtiefen Fanglöchern. Bei größeren Mäuseplagen ist ein gemeinsames Vorgehen erforderlich; als Mittel kommen in Betracht: 1. Strychningetreide, Phosphorpillen, Phosphorbrei, Bariumkarbonat. Verfasser empfiehlt dieses sehr, da es schnell und in kleinen Mengen wirkt, warnt vor dem Gebrauch der anderen Mittel, da auch die natürlichen Feinde mitvergiftet werden. 2. Mäusetyphusbazillen. Er lobt den guten Erfolg, besonders in Verbindung mit einem Giftmittel; zum Schluß behandelt er noch das Überfahren der Kleeschläge mit schweren Straßenwalzen, das die Mäuse durch Erdrücken tötet, dem Klee aber nicht schadet, sondern ihm einen Schutz gegen das Auswintern verleiht, da die Gänge und Baue geschlossen und die Kleewurzeln gefestigt werden.

105. **Hoc, P.** Consideration sur la pratique et le valeur des procédés de destruction des campagnoles. Prog. agr. vit. 1912. Jhg. 33, S. 439. — Verfasser berichtet über Mißerfolge mit Typhusbazillen und gibt als Grund an: Regenwetter, Einwirkung von Licht auf den Virus, unsaubere Handhabung, Veränderlichkeit der Typhusbazillen. Erfolge mit Giftmitteln waren größer. Natriumarsenat in Verbindung mit Rübensamen und Arsenik auf zerhackten Rüben sind zu verwerfen. Am besten eignet sich gequetschtes Getreide, Mischung: 12 kg Arsenik, 12 kg Mehl, 5 kg Melasse, 100 kg Getreide. Einpressen von schwefliger Säure erwies sich als unbrauchbar, Schwefelkohlenstoff bewährt sich gut, ist aber am teuersten. Empfohlen wird schließlich: 1. Anwendung des Mäusebazillus in kontrollierten Kulturen. 2. Vergiftung mit

Arsenikgetreide sofern nach 9 Tagen nicht genügender Erfolg vorhanden ist. 3. Vierzehn Tage später: Schwefelkohlenstoff.

106. **Hoffmann.** Über die Mäuseplage und Vorschläge zu deren Bekämpfung. Bericht über 17. Vers. d. Forstv. f. d. Großh. Hessen zu Jugendheim am 15./17. September 1910. Waldmistelbach 1912, S. 73—74. — Der Forstmann soll mit dem Landmann zusammengehen, also ein allgemeines Vorgehen gegen die Mäuse. Anstellung von Vergiftern (Auslegen der Typhusbazillenbrocken) ist zu empfehlen.

107. **Hotter, E.** Die Bekämpfung der Wühl- und Feldmaus. Landw. Mitt. f. d. Steiermark 1904 No. 16. — Barytpillen aus 25 g kohlensaurem Baryt, 100 g Maismehl, 50 g Weizenmehl und 70—80 g Wasser werden empfohlen. Hiervon lassen sich 600 Pillen bereiten, die mit der darin enthaltenen Dosis unschädlich sind.

108. **H. W.** Zur Mäusevertilgung. D. L. Pr. 1918, S. 613.

109. **Johne.** Zur Anwendung des Löffler'schen Mäusetyphusbazillus im Winter und bei naßkalter Witterung. D. L. Pr. XXX, 1903, S. 840. — Verfasser empfiehlt den Mäusetyphus bei Schnee nur in der Nähe sogenannter Familienbaue auszulegen, die Brotstücke gut einzudecken und an Stelle der Kochsalzlösung Magermilch anzuwenden.

110. **Johne.** Zur Anwendung des Löffler'schen Mäusetyphusbazillus im Kampfe gegen die Feldmäuse. D. L. Pr. 31. Jahrg. 1904, S. 211. — Beste Anwendung im Frühjahr. Auflösung der Kulturen in Magermilch, die $^1/_2$ Stunde lang vorher gekocht worden ist, besser als Aufschwemmung in Kochsalzflüssigkeit.

111. **Karrig.** Die Mäusefeinde unter den deutschen Vögeln. Ill. L. Ztg. 1914, No. 44. — Verfasser spricht über die Nützlichkeit vieler Raubvögel bei der Mäusebekämpfung. Obenan steht der Mäusebussard, ferner der Wespen- und Rauhfußbussard. Von Falken kommt der Mäuse- oder Turmfalke in Betracht. Die Hauptfeinde der Mäuse sind die Eulen. Er empfiehlt die Vermehrung gesicherter Nistgelegenheiten für diese Vögel, da auch sie in ihrer Art zum Schutze des heimatlichen Bodens beitragen.

112. **Kaven, G.** Bekämpfung der Wühlmaus und anderer Höhlenbewohner mit Schwefelwasserstoffpatronen. Ill. Schl. Monatsschr. f. d. Obst-, Gemüse- und Gartenbau 1918, Heft 11, S. 86—87. — Die Bekämpfung von Wühl- und Feldmäusen, sowie Kaninchen mit Schwefelwasserstoffpatronen wird besprochen (Cito-Mors-Verfahren) und zwar beruht die Wirkung dieses Verfahrens auf der Verbrennung des Luftsauerstoffes, der Bildung von Kohlendioxyd, Kohlenoxyd und Stickoxyd und der Abgabe von Schwefelwasserstoff aus der erkalteten Asche, durch Aufnahme von Wasser aus der Luft und dem umgebenden Erdreich.

113. **Killer, J.** Zur Bekämpfung der Mäuseplage. Landw. Ztschr. f. Elsaß-Lothr. 1913, S. 230. — Da die Anwendung chemischer Gifte zur Mäusevertilgung nur beschränkten Wert hat, empfiehlt sich als am wirksamsten und billigsten das Mäusetyphusverfahren, dessen

Kulturen auf den Feldern mittels Brotstückchen oder ungeschältem Hafer auszulegen sind.

114. **Kinzel.** Terpentinöl zu Saatgetreide gegen Mäusefraß. Ill. Landw. Ztg. 1903 Jahrg. 23, S. 755. — Nach Angabe des Verfassers liegen Erfahrungen über das Beizen des Saatgetreides mit Terpentinöl nicht vor. Nach den Angaben eines Landwirtes kommt 1 Ltr. auf 10 Ztr. Getreide. Nach Versuchen in der Agrikult. bot. Anstalt München schädigt ein Mehrmaß von Terpentinöl des Getreides dadurch, daß die Körner bis zu 20% keimunfähig gemacht werden, und die erzielten Keime ersichtlich krank sind. Schon bei obiger Mischung wird die Keimkraft des Getreides verzögert.

115. **Kirchner, E.** Die Bedeutung des Wiesels für den Landwirt. Ill. landw. Ztg. 1917, S. 40. — Verfasser spricht über den Wert des großen und kleinen Wiesels als Mäusevertilger und empfiehlt Schonung der Tiere.

116. **Kirchner, O.** Die Bekämpfung der Feldmäuse. 8. Flugbl. d. K. W. Anstalt f. Pflanzenschutz, Hohenheim. — Verfasser bespricht Anwendung von Mäusetyphus und Schwefelkohlenstoff.

117. **Klunzinger, C.** Über unsere Ratten und Mäuse, deren Schaden und Bekämpfung. Jahresh. Ver. vat. Naturk. Württemberg 1908, Jahrg. 64, S. 31—38. — Verfasser verbreitet sich über die verschiedenen Mäusearten, vor allem über ihre Biologie und kommt dann auf die Bekämpfungsmittel. Für Feldmäuse empfiehlt er 1. Schutz der natürlichen Feinde. 2. Fangen mittels Fallen, 3. Fanglöcher, 4. Räuchermittel (nicht besonders empfehlenswert, da die Mäuse in Nachbarfelder einwandern), 5. Gifte, wie Phosphor in Pillen oder als Brei. Andere Mittel sind unzuverlässig. 6. Mäusetyphus, der sich am besten bewährt. Zum Schluß geht er auf die Bekämpfungsmittel für Ratten ein.

118. **Knauer.** Erfolgreiche Anwendung des Löffler'schen Mäusetyphusbazillus. Z. d. Landw. K. f. d. Prov. Schlesien 1910, S. 148. — Bericht über einen gründlichen Erfolg des Infektionsverfahrens gegen Mäuse im Kleefeld (Mitte Oktober). Die Bakterien wurden in Magermilch an gut getrockneten Hafer gebracht. Die Bekämpfung stellte sich billiger, als wenn Strychninhafer verwendet worden wäre.

119. **Kölmel-Mühlhausen.** Die Mäuseplage und ihre Bekämpfung im Kreise Mühlhausen während des Jahres 1912. Landw. Ztschr. f. Elsaß-Lothr. 1913, S. 110—112. — 58 Gemeinden waren mehr oder weniger stark heimgesucht. Bei der Bekämpfung hat sich Arsenik als Notbehelf während der Saatzeit bewährt. Mäusetyphus ergab in 54% der Fälle günstige, in 42% ungünstige Resultate. Da trotz der Bekämpfung aber auch im nächsten Jahre möglicherweise mit einer Feldmausplage zu rechnen ist, so soll eine möglichst frühzeitige, einheitliche und planmäßige Bekämpfung unter sachkundiger Leitung erfolgen.

120. **Korff.** Neue Methode zur Bekämpfung der Feldmäuse. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1906, S. 34. — Verfasser berichtet über Versuche, die von G. Carrer in Oberitalien angestellt wurden. Es wurden

0,5—3% Lösungen von arseniksaurem Kali verwandt, mit dem der Klee bespritzt wurde. Anfänglich begannen die Pflanzen zu welken, erholten sich dann aber bald wieder und zeigten neue Triebe. Der Erfolg gegen Mäuse war ausgezeichnet; auf Haustiere hatte das Gift keine Wirkung.

121. Derselbe. Das Cisar-Räucherungsverfahren zur Vertilgung der Feldmäuse. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1912, 10. Jahrg. S. 79. — Das Räucherverfahren wird als nicht durchgreifend abgelehnt.

122. Derselbe. Die zur Zeit für die Bekämpfung der Mäuseplage in Betracht kommenden Mittel. Flugbl. der K. Bayr. Agrik. bot. Anstalt München. — Für die Kriegszeit kommen als Bekämpfungsmittel Giftweizen, Giftmehl und Mäusetyphus in Betracht. Das Giftmehl wird mit Wasser zu Brei vermengt, Mäusetyphus wird mittels Kartoffelbrei oder mehlhaltigen Stoffen nach der Strohhalmmethode ausgelegt. Ist eine schnelle Vernichtung erforderlich, so kommen beide Verfahren am besten in Anwendung.

123. **Korff.** Über das diesjährige starke Auftreten und die Bekämpfung der Feldmäuse. Nat. Z. f. Land- u. Forstwirtschaft 1918, S. 381. — Verfasser bespricht das starke Auftreten der Feldmäuse in Bayern im Jahre 1918 und empfiehlt, da Giftstoffe nicht mehr erhältlich sind, das Erschlagen der Mäuse hinter dem Pflug, das Fangen in Fallen oder Erdlöchern, das Überfahren der befallenen Flächen mit schweren Walzen und das Auftreiben von Vieh. Von Giftmittel kommt nur noch Baryummehl in Betracht, das am besten nach der Strohhalmmethode ausgelegt wird. Schließlich kommen noch Mäusetyphusbazillen in Frage. Am besten bewährt sich zugleiche Anwendung von Baryummehl und Mäusetyphus.

124. Derselbe. Die für die Bekämpfung der Feldmäuse in Betracht kommenden Mittel. Flugbl. 18 d. Bayer. Landesanst. Pfl.-Pfl. München, 1919. — Vor allem kommt der Mäusetyphus in Betracht, der sowohl mittels Kartoffelbrei nach der Strohhalmmethode als auch mittels Hafer ausgelegt werden kann. Wesentlich beim Typhus sind die geringen Kosten und die Unschädlichkeit für andere Tiere. Giftgetreide ist wohl wieder erhältlich, aber noch sehr teuer. Am besten ist die Anwendung beider Mittel zugleich. Das Schwefelkohlenstoffverfahren und das Ausräuchern der Mäusebaue ist für größere Flächen weniger geeignet. Außerdem ist der Preis für Schwefelkohlenstoff augenblicklich zu hoch. Die günstigste Zeit zur Bekämpfung ist das zeitige Frühjahr.

125. **Korff u. Maier.** Vergleichende Versuche über die Wirkung verschiedener Mittel und Methoden zur Bekämpfung der Feldmausplage. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1912, 10. Jahrg., S. 137. — Verfasser behandeln eingehende Versuche mit Räucherapparaten, Strychningetreide, Baryumbrot, Schwefelkohlenstoff und Mäusetyphus. Die Räucherapparate haben sehr ungünstige Ergebnisse gehabt. Gut waren Strychningetreide und Baryumbrot; die besten Erfolge wurden mit Schwefelkohlenstoff und Mäusetyphus zusammen mit Strychninhafer erzielt.

126. **Kornauth, K.** Bekämpfung von Mäuseplagen durch den Löffler'schen Mäusebazillus. Zentr. f. d. ges. Forstwesen, Wien 1893. — In Wien Versuche mit gutem Erfolge angestellt.

127. **Kornauth, K.** Bekämpfung der Mäuseplage mittels des Bazillus typhi murium. Österr. -Ung.Zt. f. Zuckerind. u. Landw. XXII, 1894; S. 193. — In Wien Versuche mit gutem Erfolge angestellt. Praktische Versuche in Österreich ergaben 83,3% Erfolg, 8,3% wahrscheinlichen Erfolg, 8,3% negativen Erfolg. Anwendung im Frühjahr am empfehlenswertesten.

128. **Kornauth, K.** Weitere Erfahrungen über die Bekämpfung der Feld-, Wühl- und Hausmäuse mittels des Löffler'schen Mäusetyphusbazillus. Zt. f. d. landw. Versuchswesen Österreich 1900 Heft 2, S. 10, 68,2% der abgegebenen Kulturen zeitigten keinen Erfolg. Schuld daran wahrscheinlich die nicht genügend exakte Ausführung.

129. Derselbe. Die Feldmäuseplage. Wien. land. Ztg. No. 100 1906 Jhg. 56. — Verfasser bespricht eingehend die verschiedenen Mittel, ist für Schwefelkohlenstoff und Mäusetyphus, dagegen sehr gegen Arsenik und Phosphor. Die Resultate mit Strychningetreide sind befriedigend.

130. **Kostka, I.** Mäuseschaden in Waldkulturen. Österr. Forst- u. Jahrzeitung. 20. Jahrg. 1902, S. 228, 229.

131. **Kolthoff, P.** Betrachtungen zur Mäuseplage im Jahre 1919. Landw. Ztg., f. Westf. Lippe 1920, Heft 9. — Starke Mäuseplage 1919, Weizen 80%, Hafer 75% Ernteverminderung. Anwendung von Ratin in Magermilch. Guter Erfolg bei richtiger Anwendung. Vorbeugende Maßnahmen erforderlich, ehe Ernte vernichtet ist.

132. **Kozai, Th.** Über die Bekämpfung durch den Mereshkowskyschen Mäusetyphusbazillus. B. C. A. Bd. 4, S. 299—322.

133. **Krasser, J.** Tätigkeitsbericht der landw.-chem. Ver. und Lebensmittel-Untersuchungsanstalt d. Landes Vorarlberg in Bregenz, 1909. Ztschr. f. d. Landw. Vers. Österreich 1910 Jhg. 13. — Großen Schaden verursachte die Wühlmaus; sie wurde erfolgreich durch die Hotter'schen Barytpastillen bekämpft.

134. **Kraus.** Kleebau und Mäusefraß. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1903, S. 31. — Behandelt den Anbau von Kleefeldern, die durch Mäuse zerstört sind.

135. **Krause, Fr.** Einige Ergebnisse über die vorjährigen Mäusebekämpfungsversuche. Sächs. landw. Zeitschr. 1914 No. 44, 604—606.

136. Derselbe. Die Ausbreitung der Feldmäuse von Herbst 1914 bis zum Herbst 1915 in der Prov. Posen und Westpreußen. Landw. Centralblatt Posen 1915, No. 50, 905—907.

137. **Kuhnert.** Mäuseplage im Winter 1907—1908 am Kgl. Institut zu Proskau. Proskauer Obstbau-Zeitung 1908, Jhg. 13, S. 74. — Die Feldmaus richtete sehr großen Schaden an, von dem nur Weinreben, Birn- und Kirschbaum verschont blieben. Nach Anwendung von Löfflers Mäusebazillus war ein Abnehmen der Tiere zu beobachten.

138. **Kurandt, Fr.** Über die Bekämpfung der Feldmäuse. Amtsbl. d. Landwirtschaftsk. f. d. Regb. Wiesbaden, 1913, No. 44, S. 329. — Kurzer Bericht über die vom kaiserlichen Gesundheitsamte in Berlin und der kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft in Dahlem zur Mäusebekämpfung angestellten Versuche. — Zur Anwendung kamen Giftweizen, Phosphorlatwerge, Schwefelkohlenstoff, Schwefeldämpfe und Löffler'scher Mäusetyphusbazillus. Die Erfolge waren gut, betreff des Mäusetyphusbazillus stehen die Resultate noch aus.

139. **Kurth, H.** 1. Bericht über die Tätigkeit des bakt. Instituts Bremen von seiner Gründung 1893 bis Ende 1897. Bremen 1898. — Bekämpfung der Mäuseplage durch den Bazillus des Mäusetyphus. Zentr. f. Bakt. I, 1898, Bd. 24, S. 929. — Auf dem Werder wurden anläßlich einer Mäuseplage Bekämpfungsversuche mit Mäusetyphus gemacht. Die Seuche nahm indessen nicht den gewünschten Verlauf, da nämlich die toten Mäuse von den anderen nicht gefressen wurden. Vielmehr wurden die kranken, aus den Löchern hervorkommenden Mäuse von den Krähen fortgeschleppt. Eine Abnahme der Mäuse war immerhin nicht zu verkennen.

140. **Kutin, Adolf.** Srovnavaci pokusy s nekterymi prostredky a pristroji, slouzicimi ku hubeni hrabosa. (Vergleichende Versuche mit einigen Mitteln und Apparaten über die Vernichtung der Feldmäuse). „Kodym" Olmütz 1916. S.-A. 3 S. — Die Versuche in der Station für Pflanzenkrankheiten zu Tabor in Böhmen 1915 ergaben: Hohenheimer Fallen bewährten sich nicht auf den Feldern. Strychninhafer tötete in einer Scheune, wo es viele Feldmäuse gab, die Tiere sehr rasch; im Freilande bewährte sich dieser Hafer nicht. Etwas besser erwies sich der Phosphorteig; Schwefeldioxyd bewährte sich bedeutend besser als Schwefelkohlenstoff.

141. K. K. landw. bakteriolog. Pflanzenschutzstation Wien. Flugblatt. Die Bekämpfung der Feldmäuse. — Das Flugblatt enthält eine Zusammenstellung aller bisher genannten Mittel. Abschnitt I enthält Angaben über Vermehrung der Feldmäuse. Abschnitt II Bekämpfungsmaßnahmen. a) Allgemeines über Anwendung der Bekämpfungsmittel und vorsichtige Handhabung. 1. Mäusetyphusbazillen a) Auslegen mit Brot, b) Auslegen mit Hafer. 2. Strychningetreide. Es soll nur geschälter Hafer verwendet werden. 3. Schwefelkohlenstoff (hoher Preis). 4. Räucherapparate. Sehr zweifelhafter Erfolg. 5. Mäusepillen und Giftlatwerge (Barytpastillen und Phosphorpillen). Verfasser betont die Giftigkeit. 6. Phosphorzink-Mais. Besonders in Italien empfohlen. Große Giftigkeit. 7. Mechanische Bekämpfungsmittel Röhrenfallen (Hohenheimer), Fanggräben.

142. Kgl. Landw. Versuchsstation Dresden. Anweisung zur Mäusevertilgung mit Mäusetyphusbazillen. Sächs. Landw. Ztschr. 1917, S. 623.

143. Dieselbe. Mäusevertilgung. Sächs. Landw. Ztschr. 1918, No. 12, S. 126—127. — Kartoffelmus kann als Köder zur Auslegung

der Mäusetyphusbazillen mittels Strohhalmen, Möhren in gleicher Weise wie Brot angewandt werden.

144. **Lang, W.** Zur Bekämpfung der Feldmäuse. Mitt. d. Kgl. Württembg. Anstalt f. Pflanzenschutz i. Hohenheim. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1912, Jahrg. 16, S. 85. — Verfasser hat vergleichende Versuche mit Räucherapparaten und Strychningetreide gemacht und kommt zu einem vernichtenden Urteil über die Räucherverfahren.

145. **Langhammer.** Charakteristik der Nager. Mitt. nat. Ges. Isis, Meißen 1905/06, S. 37—39.

146. **Lantz, D.** An economic study of field mice (Microtus). Bull. No. 31 Biolog. Survey Ackerbau Minist. Ver. Staaten. — Behandelt die Lebensgewohnheiten amerikanischer Feldmäuse und bringt eine Aufzählung früherer Mäuseplagen. Systematisches.

147. **Lapparent, M.** Compte rendu des experiences faites par le Ministère de l'Agriculture et de l'Institut Pasteur pour la destruction des campagnols. Bull. Min. Agric. 3. Jahrg. 1904, S. 407—414. — Lapparent hat umfangreiche Versuche mit dem Bacillus Danysz angestellt, deren Ergebnisse er in folgenden Sätzen zusammenfaßt: 1. Der Virus wird am besten in Flüssigkeit gezüchtet und aufbewahrt. Er behält seine Virulenz in einer solchen mindestens 10 Tage. 2. Gequetschter Hafer kann als ein gutes Ersatzmittel für die Brotwürfel dienen. 3. Die Bazillenköder sind nachmittags und, wenn die Sonne scheint, noch später auszulegen. 4. Menschen, Haustiere, Vögel, sind keinerlei Benachteiligung durch den Virus ausgesetzt.

148. **Laser, H.** Ein neuer, für Versuchstiere pathogener Bazillus aus der Gruppe der Frettchen-Schweineseuche. Zentr. f. Bakt. I, 1892, Bd. 11, S. 184. — Ähnlicher Bazillus wie der Löffler'sche wurde an Feldmäusen gefunden.

149. **Laser, H.** Fütterungsversuche mit dem Bazillus der Mäuseseuche Laser. Zentr. f. Bakt. I, 1893, Bd. 13, S. 643. — Laser behauptet in Übereinstimmung mit Professor Lüpke-Stuttgart (Neues Tageblatt 1892) das starke Tiere immun sind gegen Loefflers Bazillen, dagegen durch seine schon nach 2 Tagen sterben.

150. Derselbe. Über die praktische Verwendbarkeit des Bazillus der Mäuseseuche Laser. Zentr. f. Bakt. I, 1894, Bd. 15, S. 33. — Feldversuche mit gutem Erfolge angestellt.

151. **Laske, C.** Sind Arsenikzubereitungen für die Vertilgung der Feldmäuse geeignet? D. L. Pr. 47, 1920, S. 115. — Verfasser kennt eine frühere Anwendung von Arsenik zur Feldmäusebekämpfung nicht. Er hält Arsenik für ein, die Pflanzen schädigendes Mittel und warnt die Landwirte vor Anwendung, zumal auch für dies Mittel Futterstoffe verwandt werden müssen, die der menschlichen Nahrung dadurch entzogen werden.

152. **Laurent, P.** Destruction des campagnols au moyen de l'avoine sarcharino-strychnisée. Coopération agricole 1901, No. 7.

153. **Laurer, G.** Erfahrungen über die Bekämpfung der Feldmäuse. Hann. Land- u. Forstw.-Ztg. 1910, S. 902. — Verfasser spricht über eine Bekämpfung der Mäuseplage im Bezirk der Kgl. landwirt-

schaftlichen Winterschule Neustadt a. A. Verwandt wurden Mäusetyphusbazillen auf Brot, Baryumkarbonatbrot und Strychninhafer. In kleinen Fällen konnte ein seuchenartiges Hinsterben der Mäuse durch Mäusetyphus beobachtet werden. Da die Mäuse sich weiter vermehrten, wurde im Herbst nochmals an die Verwendung von Mäusetyphus geschritten und zwar auf Hafer. Diesmal wirkte die Bekämpfung gut. Bemerkenswert war das verschieden starke Auftreten auf den verschiedenen Böden. Auf Sandboden nur wenig, Gipskeuperboden mehr, Muschelkalk noch mehr, Lößboden die meisten Mäuse. Verfasser stellt dann folgende Leitsätze für die Mäusebekämpfung auf: 1. Mäusetyphus am empfehlenswertesten wegen Unschädlichkeit und Giftfreiheit. Als Bazillenträger ist Hafer zu verwenden. 2a. Gemeinsame Durchführung der Bekämpfung. 2b. Belegen nicht nur der Felder, sondern auch der Feldraine, Wege- und Straßen, Eisenbahnböschungen mit dem Vertilgungsmittel. 2c. Nach etwa 2 Wochen Nachlegen in frischgeworfene Löcher. Alle anderen Mittel versagen bei einer starken Mäuseplage.

154. **Letzring, M.** Zur Feldmäuseplage und deren Bekämpfung. Hann. Z. u. Förster-Ztg. 1911, S. 1 u. 56. — Ausführliche Erläuterung der Herstellung des Giftgetreides.

155. **Loeffler, F.** Über Epidemien unter den im hyg. Institut zu Greifswald gehaltenen Mäusen und über die Bekämpfung der Feldmausplage. Zentr. f. Bakt. I., 1892, Bd. 11, S. 129. — Der Loeffler'sche Bazillus wurde bei weißen Mäusen im hygienischen Institut Greifswald gefunden, als eine Anzahl von Versuchsmäusen starben. Es stellte sich heraus, daß alle inneren Organe mehr oder weniger angegriffen waren. Loeffler nannte den Bazillus typhi murium. Es wurden nun Feldmäuse mit diesen Bazillen geimpft. Anfänglich waren sie lebhaft, dann saßen sie zusammengekauert mit gesträubten Haaren da. Der Bazillus wurde auf Kartoffelkulturen und auf Brotstücken in Bouillon gezüchtet. Katzen erwiesen sich als unempfindlich für den Bazillus. Das Frühjahr ist die geeignetste Zeit zur Anwendung des Mäusetyphusbazillus.

156. Derselbe. Die Feldmausplage in Thessalien und ihre erfolgreiche Bekämpfung mittels des Bac. typhi murium. Zentr. f. Bakt. I, 1892, Bd. 12, S. 1. — Glänzende Erfolge in Thessalien gegen *Arvicola Güntheri.*

157. Derselbe. Zur praktischen Verwendbarkeit des Mäusetyphusbazillus. Zentr. f. Bakt. I, 1893, Bd. 13, S. 647. — In diesem Aufsatz widerlegt Loeffler die Behauptung von Laser und Lüpke, wonach kräftige Individuen am Leben bleiben. Wirkung des Mäusetyphusbazillus in 6—10 Tagen an Feldmäusen.

158. Derselbe. Zur Mäusebekämpfung. Mitt. D. L. G. 1910, S. 18. — Loeffler empfiehlt vor allem seinen Mäusetyphusbazillus.

159. Derselbe. Zur Bekämpfung der Mäuseplage mit dem Loefflerschen Mäusetyphusbazillus. Mitt. D. L. G. 1921, p. 183. — Zusammenstellung der Entdeckung der Loeffler'schen Mäusetyphus, seine Wirkung und Anwendung. Es wird nur der Loeffler'sche Ba-

zillus Tymus, hergestellt im Bakt. Institut in Halle, empfohlen und vor Anwendung anderer Präparate gewarnt.

160. Derselbe. Wie oben. Landw. Wochenschr. f. d. Prov. Sachsen 22, 1920, 447 u. 448.

Lötzner, P. Über die Stellung des Mäusetyphusbazillus im System Typhus-Coli. — Bern 1907, 33 S.

162. **Lüders, E.** Ein Mäusevertilgungsmittel mit Witterung. D. L. Pr. 1903, 30. Jahrg. S. 663. — In einem Kessel mit 30 Ltr. Wasser werden 4 kg feingehackte Schafbeine gekocht, darauf 4 kg Zucker sowie 125 g Fenchelsamen zugesetzt und eine Stunde lang gekocht. Nach Abkühlung der Masse werden 10 kg gepreßte Meerzwiebeln (Scilla maritima) beigefügt, und alles gut durchgerührt. Dann werden 5—10 mm große Brotstücke damit getränkt und über das Feld verstreut.

163. **Lunkewitsch, M.** Beitrag zur Biologie des Bacillus typhi murium (Loeffler) und seine Virulenz gegen die Feld- und Hausmäuse. Zentr. f. Bakt. I, 1894, Bd. 15, p. 1845. — Gute Erfolge mit dem Bazillus. Für Feldmäuse pathogen.

164. **L. V. R.** Über Mäuse-, Hamster- und Rattenvertilgung der Versuchsstation zu Bonn. D. L. Pr. 28. Jahrg. 1901, S. 297. — Empfehlung des Mäusetyphus, sowie des Piktolin.

165. **Macias, C.** Invasion de ratas Maiceras en Cienega de Zacapu, Michoacan. — Circulare der Com. de Parasit. Agr. Mexico 1905, S. 23. — Behandelt die verschiedenen Verfahren zur Mäusevertilgung: Danyschbazillen, Strychninköder, Fallen u. a.

166. **Macias, C.** La destruccion de las ratas y los ratones del campo. Sex. de fom. Com. de Parasit. Agr. Mexico 1906, Circ. No. 41, 25 Seiten. — Wie voriges.

168. **Meisner.** Verschiedene Bekämpfungsarten gegen starkes Auftreten der Feldmäuse. Pommernblatt, Landw. Wochensch. 17, 1914, 309.

169. **Mereshkowsky, S.** Zur Frage über die Virulenz des Löffler'sche Mäusetyphusbazillus. Zentr. f. Bakt. I, 1894, Bd. 16, S. 612. Nach den Angaben von M. macht der Löffler'sche Bazillus die Tiere immun, wenn er älter als 7 Monate ist.

170. **Mereshkowsky, S.** Ein aus Zieselmäusen ausgeschiedener und zur Vertilgung von Feld- resp. Hausmäusen geeigneter Bazillus. Zentr. f. Bakt. I, 1895, Bd. 17 S. 742. — Gegen Feldmäuse mit gutem Erfolge angewandt.

171. Derselbe. Feldversuche, angestellt zur Vertilgung der Mäuse mittels des aus Zieselmäusen ausgeschiedenen Bazillus. Zentr. f. Bakt. I, 1896, S. 85, u. 176, Bd. 20.

172. **Mokrschetzki, S.** Gift für Mäuse. Bl. 1. Jhg. 1902, S. 19, 20 (Russisch).

173. **Morouchon, A.** Les campagnols dans les charentes. Prog. agr. vit. 1904, Bd. 42, Jahrg. 21. — Der Virus Danysch hat den gewünschten Erfolg nicht gezeitigt, deshalb wird Mehlköder mit Zusatz von Strychnin empfohlen.

174. **Müller, H.** Schwere Beschädigungen von Getreidefeldern durch die Zwergmaus. Landw. Wochenschr. f. d. Prov. Sachsen 1919, 360.

175. **Müller, J.** Bekämpfung der Feldmäuse. Deutsch. Obstbauztg. 1919, 15 u. 16.

176. **Mundt.** Bekämpfung der Feldmäuse. Prakt. Ratgeber im Obst- und Gartenbau 35, 1920. Enthält nichts neues.

177. **Näf, A.** Die Feldmäuse und deren Bekämpfung durch den Löfflerschen' Mäusetyphusbazillus. Winterthur 1900. — Auf Veranlassung des Verfassers wurde im Kanton Argau 1899 eine Feldmäuseplage mit Löffler'schen Mäusetyphus bekämpft und mit äußerst günstigem Erfolge durchgeführt, ohne daß sich Schädigungen an anderen Tieren oder an Menschen gezeigt hätten. Es folgt noch eine Beschreibung der angewandten Methode.

178. **Oberstein.** Bekämpfung der Wühlmaus. Zeitschr. d. Ldwk. d. Prov. Schlesien, 1915, S. 528, 529. — Empfiehlt Schutz von Wiesel, Eulen, Bussarden, Auslegen von mit Phosphorbrei vergifteten Sellerie- Mohrrüben- und Petersilienwurzeln, Baryumkarbonat, Ratin, Ausräuchern mit Schwefelkohlenstoff, Zürner'sche Mausefalle und Abschuß.

179. **Oberstein.** Organisierte Feldmausbekämpfung. Ztschr. d. Ldwk. d. Prov. Schlesien 1920, S. 439. — Verfasser empfiehlt alljährliche Bekämpfung im Frühling und Anwendung von Schwefelkohlenstoff, Kilo 7—8 Mk. Firma Oscar Mohr, Breslau, Kupferschmiedestr. 25.

180. **Palmirski.** Tepienie mysry zaraskien tyfusu mysiego. Dodat. do „Gaz. Koln." 1895.

181. **Panzer, H.** Schutz den Getreidetriften vor Mäusen. Wien. landw. Ztg., Jahrg. 61, S. 747. — Man schützt die Getreidetriften und Schober am besten durch tiefe Gräben mit steilen Wänden mit eingegrabenen Wassergefäßen, in denen die Mäuse ertrinken. Oder man legt kleine Strohhaufen in der Nähe der Triften an, da die Mäuse sich dorthin zurückziehen. Bei Beginn des Winters werden diese Haufen angezündet und der Boden darunter eingegraben.

182. **Passerini, N. u. Marchi, C.** La lotta contro le arvicole nelle colmate di Betolle in val di Chiana. Atti K. Acc. Georgof. Bd. 10, 1913, S. 363—367. — Bewährt hat sich das Auslegen von mit Zinkphosphor getränkten Maiskörnern unter Dachholzziegeln. Nach 4—5 Stunden, nach Aufnahme des Köders, verendeten die Mäuse.

183. **Peglion, V.** Contro le arvicole. — Ferrara (G. Bresciani). 1904, S. 20.

184. **Perrier de la Bathie.** Les campagnols ou rats des champs. Revue de Viticulture, Jahrg. 11, 1904, Bd. 21, S. 189—192. — Behandelt denselben Gegenstand wie die Abhandlung von Lapparent.

185. Derselbe. Traitements contre les mulots au Virus Danysz faits en Charente Inférieure. Revue de Viticulture Jhg. 12, Bd. 23, 1905, S. 44—48, 212—216, 238—240, 720—721. — Der Verfasser berichtet von gutem Erfolge des Bazillus Danysz gegen *Arvicola agrestis*. Verwandt wird gequetschter Hafer und Zusatz von Kochsalz

zur Lösung. Ausstreueen bei gedämpftem Lichte, Fernhalten von Eisen, Kupfer oder Zink von der Bazillenflüssigkeit erforderlich. Für Luzerne und Wiesen 20—30 kg Bazillenhafer pro Hektar, für Getreidefelder 4—10 kg für unbestandene Felder 2—3 kg ausreichend. Besonders in der Zeit von November bis April zu empfehlen.

186. **Pfreimbtner, J.** Zur Vorbeuge der Mäuseplage. W. L. B. 1903, Jhg. 93, S. 401—403. — Enthält nur die langatmige Berechnung der jährlichen Nachkommenschaft eines Mäusepaares, sonst nichts neues.

187. Derselbe. Erfahrungen über das Löffler'sche Infektionsverfahren zur Bekämpfung der Mäuseplage in einer neuen Art der Anwendung. Fühl. Landw.-Ztg. Bd. 53. 1904, Heft 17, S. 619—623, 662—667. — Verfasser sieht in der Verwendung eines festen Nährsubstraktes für Bakterienkulturen die Hauptursache für teilweise Mißerfolge mit Löffler'schen Bazillen. Er verwendet deshalb und mit gutem Erfolge Magermilch, wobei auch die Unkosten geringer sind. Da auch die Menge der Bazillen in den mit Magermilch getränkten Brotwürfeln eine größere ist, so ist ein Auswaschen durch Niederschläge, Lichteinwirkung usw. weniger bedenklich. Krankheiten ernsterer Natur können beim Menschen durch Mäusetyphus nicht hervorgerufen werden, so daß keine Bedenken für die Anwendung in der Praxis bestehen.

188. Derselbe. Welche Momente sichern die Wirksamkeit der Löffler'schen Infektionsverfahrens zur Bekämpfung der Mäuseplage? Zeitschr. d. Landwk. f. Prov. Schlesien, 11. Jhg. Heft 45, 1907, S. 1411, 1415.

189. **Poppe, S. A.** Über die Mäuseplage in dem Gebiet zwischen Ems und Elbe und ihre Verhinderung. Abhandl. d. Vereins Naturk. Unterweser-Bremerhaven 1902 S. 67. — Mäuseplage zwischen Ems und Elbe und ihre Verhinderung. D. L. Pr. 1902. — Es wird auf die Verwendung des Löffler'schen Mäusetyphusbazillus besonders Wert gelegt und zur Verminderung von Mäuseplagen der staatlich geleitete Überwachungsdienst unter Zuziehung von Gemeindekommissionen empfohlen.

190. **Poppe, S. A.** Vertilgung der Feldmäuse, eine landwirtschaftliche Notwendigkeit. Märk. Landw. I, 1920. Heft 9, S. 5155. — Enthält allgemeine Angaben über Feldmäuseplage und behandelt 1. Chem. Mittel: Phosphor, Strychnin, 2. Bakterien. (Hinweis auft Bakt. Inst. Berlin).

191. **Poudret, F.** Les campagnols et leur destruction. La terre Vaudoise. 1913, S. 121—123. — Verfasser rät von Arsenikmitteln wegen der hohen Giftgefahren ab, empfiehlt dagegen Baryumkarbonatköder und Danysz-Virus. Ferner wird auf die ausgezeichneten Erfolge hingewiesen, die man in Deutschland durch löffelweises Einbringen einer Mischung von Melasse und Phosphor (200:1) in die Mauslöcher erziehlt hat. Die Wirkung des Schwefelkohlenstoffes bezeichnet er als gut, seine Handhabung als zu schwierig.

192. **Prioton, C.** La destruction des campagnols dans la Charente. Progr. agr. vit. 1904, 21. Jhg. Bd. 41, S. 366—371. — Bringt nichts wesentlich Neues.

193. **Pröscholdt.** Mäusebekämpfung. Pommernbl. Landw. Wochenschr. 19, 1916, 677. Bekämpfung der Feldmäuse. Pommernbl. Landw. Wochenschr. 20, 1917, 567.

194. **Rabaté, E.** Destruction des campagnols. Journ. Agr. prat. 1913, Jhg. 77, Sem. 2, S. 821—823. — Verfasser verwendet Brechnuspulver, das zunächst mit Wasser ausgelaugt wird. Besitzt dieses Kalk, muß es zuvor mit Weinsteinsäure leicht angesauert werden. Als Träger wird durch Heißwasser entkeimtes Getreide, das leicht gequetscht ist, verwandt. Die kochende Brechnuslösung wird über die gequetschten Samen gegossen und zwei Tage mit ihnen in Berührung gelassen. Es können auch ganze Samen durch 2—2½stündiges Kochen in der Brechnuslösung vergiftet werden. Auf jeden Fall müssen die Samen vor der Verwendung auf einer sauberen Unterlage etwas zurückgetrocknet werden.

195. **Räbiger, H.** Jahresbericht d. Bakt. Inst. Landesk. Sachsen. Berl. Tierärztl. Wochenschr. 1903, No. 41. — Gute Erfolge mit Löfflerschem Mäusetyphusbazillus.

196. Derselbe. Maßnahmen zur Bekämpfung der Ratten-, Mäuse- und Schneckenplage. Jahrb. D. L. G. 1907, Bd. 22, S. 104. — Verfasser bespricht die starke Vermehrung der Feldmäuse, ihre natürlichen Feinde und empfiehlt Mäusetyphus und Schwefelkohlenstoff zur Bekämpfung. Von Anwendung von Giftstoffen rät er dringend ab (Schädlichkeit für Haustiere). Bei Schobern bewähren sich auch Fanggräben oder das Aussetzen von Wieseln. Von Fallen verspricht er sich geringen Erfolg, da viel zu teuer und unrationell.

197. Derselbe. Zur Mäusebekämpfung. Mitt. D. L. G. 1908, S. 375. — Verfasser empfiehlt Mäusetyphusbakterien und warnt dringend vor chemischen Giften wie Phosphor und Strychnin, da die Haustiere ebenfalls vergiftet werden.

198. Derselbe. Krankheitsfälle, hervorgerufen durch Mäusetyphusbazillen. Münch. med. Wochenschr. S. 2272. — Räbiger mahnt zur Vorsicht und Beachtung von Vorsichtsmaßregeln.

199. Derselbe. Zur Bekämpfung der Feldmäuse. — Landw. Ver. Pr. Sachsen 1911. — Verfasser empfiehlt gegenüber den chemischen Mitteln die Verwendung von Mäusetyphusbazillen. Seiner Ansicht nach bewährt sich höchstens noch der Schwefelkohlenstoff.

200. Derselbe. Die Vertilgung von Wühlmäusen. Beiblatt 11 z. landw. Ztschr. Landw. Ges. Wien Jhg. 1914, S. 21. — Ratinbazillen werden empfohlen, auszulegen mit: Schwarzwurzel, Spargelstücke, Backpflaumen und Feigen, Mohrrüben, Kohlrabi, Kartoffelbrei, Fleisch, altbackene Semmeln, Reis mit etwas Vanillezusatz.

201. Derselbe. Zur Feldmausbekämpfung. Landw. Wochenbl. Prov. Sachsen, 1914, S. 360, 361. — Rezept für Mäusekuchen, bestehend aus gleichen Teilen geriebener und oberflächlich abgetrockneter Mohrrüben, Haferschrot und Weizenschrot gemischt; diese Mischung wird zu

5—6 cm hohen, runden, durchlochten, walzenförmigen Kuchen gepreßt und an der Luft getrocknet.

202. Derselbe. Ein weiterer Beitrag zur Schädlichkeit von Phosphorpräparaten bei der Mäusebekämpfung. Landw. Wochenschr. Prov. Sachsen 1915, S. 205. — Auf einem Gute sind durch Phosphorpräparate etwa 40 Hasen eingegangen. Verfasser warnt vor Anwendung von chemischen Giften und weist erneut auf die Mäusetyphusbazillen hin.

203. Derselbe. Nochmals zur Feldmausbekämpfung. L. Wochenschr. Prov. Sachsen 1917, S. 478. — Empfiehlt vor allem den Mäusetyphus aus dem bakt. Institut Halle und bespricht die vorkommenden Fehler bei der Anwendung.

204. Derselbe. Ratten- und Mäusebekämpfung durch Bakterienkulturen. Mitt. Landw. K. Sachsen-Gotha 10, 1920, No. 3, S. 23—24. — Verfasser warnt vor Schwindelmitteln und empfiehlt nur unter amtlicher Kontrolle hergestellte Bakterienpräparate.

205. **Regenstein.** Zur Mäusevertilgung. Zeitschr. Forst- und Jagdwesen 1900, Jhg. 32, S. 703—707. — Im Forstbetriebe angestellte Versuche mit Ernuschs Raupenleim gegen Mäuseschaden ergaben Beschädigungen der Pflanzen. Mit Strychnin wurden gute Erfolge erzielt.

206. **Reh, L.** Über die Anwendung von Schwefelkohlenstoff. Naturw. Ztschr. f. Land- u. Forstwirtschaft 1903, Jhg. 1, S. 319. — Reh verneint die Feuergefährlichkeit des Schwefelkohlenstoffes an Hand von Beispielen über die Verwendung in Brasilien. Er berichtet, daß dort der Schwefelkohlenstoff einfach in die Löcher gegossen und angezündet wird.

207. **Reichelt, C.** Gegen die Wühlmaus. R. O. G. 1903, Jhg. 15, S. 20. — Verfasser empfiehlt, kleine in Arsenik-Mehl gewälzte Speckwürfel in die Löcher zu bringen.

208. **Reimers.** Über Mäusevertilgung durch Bakterien. L. W. S. 1903, Jhg. 5, S. 355, 356. — Anleitung für den zweckmäßigen Gebrauch des Mäusetyphusbazillus. Bericht über ein giftfreies, Akerlon genanntes Mittel, das im Freien von den Mäusen nicht angenommen wurde und deshalb ohne Erfolg blieb.

209. **Ribbek.** Mäuseplage. D. Obstb. Ztg. 1912, S. 528. — Es haben wenig gewirkt: Ratin, Karbolineumkalkanstrich der Stämme. Sehr gut wirkte: Phosphorlatwerge auf Strohhalmen.

201. **Riehm, E.** Getreidekrankheiten und Getreideschädlinge. Eine Zusammenstellung der wichtigeren, im Jahre 1911 veröffentlichten Arbeiten. Zentr. f. Bakt. II, Bd. 34, S. 466. — Eine Zusammenstellung der Arbeiten dieses Jahres.

211. Derselbe. Getreidekrankheiten und Getreideschädlinge. Eine Zusammenstellung der wichtigeren im Jahre 1912 veröffentlichten Arbeiten. Zentr. f. Bakt. II, Bd. 41, S. 102. — Wie voriges.

212. Derselbe. Getreidekrankheiten und Getreideschädlinge. Eine Zusammenstellung der wichtigeren im Jahre 1913 veröffentlichten Arbeiten. Zentr. f. Bakt. 1915 II, Bd. 43, S. 209. — Wie voriges.

213. Derselbe. Getreidekrankheiten und Getreideschädlinge. Eine Zusammenstellung der wichtigeren, im Jahre 1914 veröffentlichten Arbeiten. Zentr. f. Bakt. 1916, II, Bd. 47, S. 401. — Wie voriges.

214. **Ritzema-Bos.** Tierische Schädlinge und Nützlinge. Berlin 1891. — Bringt die ausführlichen Angaben Crampes über Feldmäusevermehrung, p. 3—5. Systematisches und Bekämpfung, p. 93—101.

215. **Rörig, G.** Welche Kosten verursacht dem Landwirt die Beseitigung einer Mäuseplage? D. L. Pr. 1904, Jhg. 31, S. 227. — Auf einem Gute beliefen sich die Kosten für Mäusebekämpfung bei 2000 Mauselöchern im Getreide und Anwendung von Schwefelkohlenstoff auf rund 400 Mk., bei 10 000 Mauselöchern im Klee und Anwendung von Löffler'schem Mäusetyphus auf 460 Mk. Verfasser empfiehlt eine ständige Bekämpfung der Mäuseplage.

216. Derselbe. Verschiedene Methoden zur Bekämpfung der schädlichen Nagetiere. Ernährung d. Pfl. 1907, S. 70.

217. Derselbe. Die Bekämpfung der Mäuse und Ratten. Veröffentl. Landw. Prov. Westfalen 1907, H. 4 p. 37. — Verfasser behandelt die verschiedenen Arten der Mäuse, geht dann zu den Bekämpfungsmethoden über und empfiehlt Mäusetyphus und Schwefelkohlenstoff. Dieses Mittel empfiehlt sich besonders, wenn es sich darum handelt, dem Ausbruch einer Plage vorzubeugen. Von Giftstoffen ist unter allen Umständen abzuraten. Bei Schobern schützt man sich am besten gegen Mäuseeinwanderung durch Fanggräben. Für Wühlmäuse eignet sich am besten die Zürner'sche Falle. Für Ratten ist Meerzwiebel oder Daysz- und Ratin-Bazillus am empfehlenswertesten. — Auch die natürlichen Mäusefeinde, wie Vögel, Igel und Wiesel können mit Erfolg herangezogen werden.

218. Derselbe. Schwefelkohlenstoff gegen Mäuse. Mitt. D. L. G. 1913, No. 47, S. 645. — Am besten hat sich Schwefelkohlenstoff bewährt, der mittels einer Schwefelkohlenstoffkanne, die durch einfaches Drücken auf einen Hebel immer die gleiche Menge Schwefelkohlenstoff austreten läßt, in die einzelnen Gänge gegossen wird.

219. Derselbe. Die Bekämpfung der Feldmäuse in Kriegszeiten. Ill. Landw. Ztg. 1917, S. 215. — Verfasser spricht über die Ersatzstoffe, die an Stelle von Weißbrot und Hafer als Köder in Betracht kommen. 1. 300 g Mohrrüben, 300 g Zuckerrüben, 200 g Haferschrot; 2. 200 g Zuckerrüben, 67 g Haferschrot; 3. 300 g Mohrrüben, 100 g Zuckerrüben, 125 g Haferschrot; 4. 300 g Mohrrüben, 100 g Haferschrot; 5. 300 g Mohrrüben, 100 g Weizenschrot, und empfiehlt rechtzeitiges Vorgehen gegen die Mäuseplage bei der starken Vermehrung dieser Tiere. — Gut sind auch die Anlagen von Fanggräben, ferner auch die Haltung von Wieseln oder Schleiereulen. Wichtige Mäusevertilger sind ferner Mäusebussard, Rauhfußbussard, Turmfalke, Waldkauz, Schleiereule, Sumpfohreule, Waldohreule. — Immerhin können diese Tiere einer großen Mäuseplage keinen Einhalt tun, anders im Frühjahr und Herbst, wo es nur gilt, wenige Mäuse auf den Feldern zu vertilgen.

220. **Rörig** und **Appel.** Die Bekämpfung der Feldmäuse. Flugbl. K. B. A. Dahlem No. 13, 1901, 4. Aufl. 1915 von Rörig allein. Landw. Wochenschr. Prov. Sachsen 1902. — Behandelt ausführlich Schwefelkohlenstoff, Schwefelräucherverfahren. Mäusetyphus, ferner Fanggräben, Wiesel, Schleiereule. Vor Verwendung chemischer Gifte wird gewarnt.

221. **Rörig, Erlemeyer** und **Marx.** Untersuchungen zur Frage der Bekämpfung der Feldmäuse. K. B. A. Dahlem. Ber. Tit. 1912, Mitt. K. B. A. Heft 14, 1913, S. 26. — Calciumkarbid bezw. Acetylen zur Mäusebekämpfung nicht geeignet. Bei Fütterungsversuchen mit Strychningetreide wird von den Mäusen, bevor sie es verzehren, geschält, gleichgültig, ob es schon geschält ist oder nicht. Da das Strychnin die Fruchtschale fast garnicht durchdringt, muß es vor dem Vergiften geschält werden. Bei gleichzeitiger Verabreichung von gesunden Körnern ist die Giftwirkung selbst stark gifthaltigen Getreides sehr gering. Feuchtes Aufbewahren von Strychningetreide beeinflußt den Strychningehalt nicht.

222. **Rörig** und **Knoche.** Beitrage zur Biologie der Feldmäuse. Arbeiten K. B. A. Dahlem 1916, Bd. 9, Heft 3. — Eine eingehende Abhandlung über die Biologie der Feldmäuse.

223. **Rossikow, K.** Über die Feldmausplage und die natürlichen Ursachen ihres plötzlichen Verschwindens im Distrikt Ouman, Prov. Kiew, Rußland im Jahre 1915. Landw. Ztg. (Russ.) No. 31—33, 35, S. 860—862, 909—911, 957—958, Petersburg 1916. — Verfasser berichtet über eine große Feldmausplage im Distrikt Ouman, die jedoch durch einen nassen, regnerischen Winter vollkommen beseitigt wurde, ohne daß bei den Mäusen irgendwo der Bazillus typhi murium festgestellt werden konnte.

224. **Rozeray, A.** Destruction des campagnols. Journ. Agr. prat. 1913, 77. Jhg., 1. Sem. S. 566—567. — Verfasser verlangt, daß die Vernichtung der Feldmäuse zur Zwangspflicht gemacht wird und bringt die Bildung ländlicher Vereinigungen zur Mäusevertilgung in Vorschlag. Hauptsächlich müssen die Ausgangspunkte ausfindig gemacht und ein regelmäßiger Überwachungsdienst eingerichtet werden.

225. **Sachtleben, H.** Das Auftreten der Feldmäuse in Deutschland im Frühjahr und Herbst 1919 und im Frühjahr 1920. Mitt. d. Biol. Reichsanst. Land- und Forstwirtschaft. D. L. Pr. 1921, Jhg. 48, No. 2, S. 11. — Verfasser bringt eine Zusammenstellung des Auftretens der Feldmäuse in Deutschland nebst der zur Anwendung gebrachten Bekämpfungsmittel. — Phosphor wurde mit gutem Erfolge angewandt, doch wurde sein Versagen bei feuchtem Wetter unangenehm empfunden. Strychninhafer und Giftmehl zeitigten zeitweise recht guten Erfolg. Mäusetyphus bewährte sich allerseits gut, besonders hierbei Hafer in Milchkulturen. Auch auf den Nutzen der natürlichen Feinde, wie Mäusebussard und Wiesel wird besonders hingewiesen.

226. **Sagebien, Bomot, Rozerary** usw. Experience de destruction des campagnols au moyen du virus contagieux de l'institut Pasteur.

Progr. agr, vit. 1905, Bd. 43, Jhg. 22. — Mäusevertilgungsversuche im Großen mit dem Bazillus Danysch führten innerhalb von 20 Tagen zur Vernichtung von 95% der Mäuse.

227. **Schäff, E.** Die Feldmaus und ihre Vertilgung. Hann. Land- u. forstwirtsch. Ztg. 1902, S. 237—239. – Verfasser bespricht die bisher zur Mäusebekämpfung angewandten Mittel. Er hält die Anlage von Fanglöchern für wenig empfehlenswert, besser schon die Anlage von Gräben um Getreidediemen. Für am besten hält er die sogenannte Hohenheimer Falle, die am billigsten arbeitet. Das Ausräuchern ist zu kostspielig. Giftstoffe gefährden zu sehr die Haus- und nützlichen Tiere. Am besten bewährt sich noch der Phosphorbrei an Strohhalmen, der den Phosphorpillen bei weitem vorzuziehen ist. Zum Schluß geht er auf den Mäusetyphusbazillus ein und vertritt die Ansicht, daß bei richtiger Anwendung der Erfolg sicher ist.

228. **Schander, R.** Bericht über das Auftreten von Krankheiten und tierischen Schädlingen an Kulturpflanzen in den Provinzen Posen und Westpreußen für das Jahr 1907. Mitt. Kais. Wilh. Institut, 1908, Bd. 1, Heft 1. — Mitteilungen über die von der Feldmaus bevorzugten Bodenarten, sowie über die Einwirkung der Witterung auf den Nager, mit Kartenskizzen.

229. **Schander** und **Krause.** Bericht über Pflanzenschutz der Abteilung für Pflanzenkrankheiten des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Landwirtschaft in Bromberg. Die Vegetationsperiode 1913/14. Berlin 1916. Seite 91—102 enthält ausführliche Berichte über das Auftreten der Feldmäuse 1913—1914 an Hand von Karten sowie die Ergebnisse von Bekämpfungsversuchen mit Typhus, Baryumkarbonatbrot, Schwefelkohlenstoff, Phosphorlatwerge und Räucherapparaten. Anhang: Aufruf zur Bekämpfung der Feldmäuse mit Angabe der Vorzüge, Nachteile und Kosten der einzelnen Mittel.

230. Dieselben. Zur Mäusefrage. Fühl. Landw. Ztg. 1915, H. 7/8, S. 215—232. — Ausführliche Abhandlung über die verschiedenen Mäusebekämpfungsverfahren.

231. **Schmidt, W.** Günstige Erfahrungen in Vertilgung der Mäuse und Hamster durch Phosphor-Latwerge. D. L. Pr. 1903, Jahrg. 30, S. 632. — Verfasser empfiehlt sowohl zur Mäuse- als auch Hamstervertilgung Phosphorlatwerge, mit der er äußerst günstige Erfahrungen gemacht hat.

232. **Schmidt, W.** Wie man am sichersten Wühlmäuse fängt. Prakt. Ratg. Obst- und Gartenbau 1913, No. 11, S. 106. — Verfasser rät zu Maulwurfsfallen (Zangenfallen), in dem Ausschnitte des zum Stellen der Falle dienenden Plättchens ist der Köder (Sellerie, Schwarzwurzel usw. anzubringen).

233. **Schmidt.** Zum Kampf mit den Feldmäusen. Bad. Landw. Wochenbl. 1918, 332 u. 333.

234. **Schmoldt, K.** Zur Feldmäusevertilgung. D. L. Pr. 1899, Jahrg. 26, S. 395. Der Verfasser tritt angesichts der unsicheren Wirkungen des Mäusebazillus für die Bekämpfung der Mäuse mit Strychninhafer ein. Ein von ihm verfolgtes besonderes Verfahren

besteht darin, daß er in das Feld eine feste Pappe und auf diese eine Hand voll vergifteter Körner legt. Um den Zutritt von Vögeln zu verhüten, überdeckt er die Körner mit angeflockten Strohwischen.

235. **Schubert.** Landwirte, bekämpft die Feldmäuse. Tirol. landw. Blätter, 98, 1919, 293—297.

236. **Schulz.** Zur Bekämpfung der Wühlmäuse. D. Obstb. Ztg. 1911, S. 529. — Genau erläutert und abgebildet wird der Räucherapparat von Hinsberg „Victor". Er sowohl als auch das Räucherpulver „Topomor" haben sich bewährt.

237. **Schuster, L.** Die Mäuse- und Hamsterplage in Rheinhessen im Sommer 1902, Zool. Garten 1903, Jhg. 44, S. 227—230. — Verfasser berichtet über ein Massenauftreten von Feldmäusen im Juni trotz nassen Wetters. In der Hauptsache wurde von den Bauern Strychninhafer angewandt, wobei natürlich auch nützliche Tiere mit zu Grunde gingen. Mäusebazillus hatte keinen Erfolg. Dagegen bewährte es sich, die Mäusebauten unter Wasser zu setzen und die hervorkommenden Mäuse totzuschlagen. Ebenso hatte das Fangen in Bohrlöchern Erfolg. An Mäusen wurden 363 Tausend Stück auf den Bürgermeistereien abgeliefert.

238. **Schwartz, M.** Das Auftreten der Feldmäuse in Deutschland 1917 und 1918. Mitt. D. L. G. 1918, S. 418 und — die Ausbreitung der Feldmäuse in Deutschland im Sommer und Herbst 1918. Mitt. D. L. G. 1918, S. 711. — Verfasser spricht über die Anwendung des Mäusetyphus überall mit günstigem Erfolg, wo er richtig angewandt wurde. Ein Teil der Mäuse wurde auch durch ungünstige Witterung vernichtet. Verfasser mahnt zu einem zeitigen Eingreifen und gemeinsamen Vorgehen. Im zweiten Teil bespricht er das Auftreten der Mäuse im Herbst; es ist überall ein Rückgang zu verzeichnen. Er bittet um Unterstützung der Pflanzenstellen durch Einsendung von Material und Mitteilungen über Beobachtungen.

239. **Seelhorst, C. v.** Die Bekämpfung des Mäuseschadens. Hann. Land- u. forstw. Ztg. 70, 1917, 28—30.

240. **Sempolowski.** Zur Vertilgung der Mäuse. Z. f. Pfl. 1895, S. 333. — Verfasser hat Laboratoriumsversuche mit Löffler'schem Mäusetyphus an den verschiedenen Mäusearten gemacht und empfiehlt auf Grund dieser Versuche die Anwendung des Bazillus.

241. Derselbe. Proby z tyfusem mysim. Gaz. Roln. 1896, p. 26.

242. **Simpendörfer.** Unsere Mäuseplage 1918. Württemb. Wochenschrift f. Landw. 1920, No. 18. — Verfasser berichtet von einem ungeheuren Auftreten 1918. Die erste Bekämpfung mit Bazillen war ohne Erfolg. Nach Zusatz von Süßstoff wurde guter Erfolg bei einer nochmaligen Bekämpfung erzielt.

243. **Spiegler.** Die Feldmäuseplage. W. L. Ztg. 1898, No. 8.

244. **Spickermann, A.** Über die diesjährige Mäuseplage. Landw.-Ztg. f. Westf. u. Lippe 1910, S. 306 und fg. — Der Winter 1909/10 war in Westfalen sehr mild, die Mäuseplage sehr stark, so daß bis 50% der Roggenähren vernichtet wurden. Verfasser empfiehlt daher

wärmstens Strychninhafer der Firma Wasmuth & Co. in Hamburg und Mäusetyphusbazillen.

245. **Splendore.** Zur Bekämpfung der Feldmäuse in Italien. Rend. d. sed. d. Real Accademia d. Sincei, Classe di Sc. fis. mat. e nat. 1916, Bd. 25, 2. Halbj. S. 46—49. — Verfasser berichtet über Mäusebekämpfungsversuche in der Provinz Foggia. Gräben und Fallen waren zwar wirksam, hatten aber bei der Ausdehnung des Gebietes und bei der Anzahl der Tiere keinen Erfolg. Als wirksam von den Giften erwies sich nur das Zinkphosphid, dazu Anmerkung: (I) Siehe: Bulletin des Renseignements agricoles, Januar 1911, Ref. N. 362; Juni 1911, Ref. N. 2016; Oktober 1912, Ref. N. 1488; November 1912, Ref. N. 1567.

246. **Staub, H.** Eine tötliche Infektion mit Mäusetyphus (Schweiz. med. Wochenschr. 1920 No. 6). — Berichtet von dem nach dem Genuß von Mäusevirus erfolgten Tod eines 62jährigen Fuhrmannes unter typhusartigen Erscheinungen.

247. **Steglich.** Gemeinsame Veranstaltungen gegen die Mäuseplage, ein Gebot der Kriegsnot. Sächs. Landw. Ztschr. 1915, S. 35—37. — Gemeinsames Vorgehen besonders im Winter wird empfohlen, dazu Verwendung folgender Mittel: Phosphorlatwerge, Barytkuchen, das Schwefelräucherverfahren mit einem Apparat von Max Gühne in Döbeln. Räuchermasse: zwei Teile troceknen Sägespäne, ein Teil gepulverter Schwefel, beides mit einem Teil erbsen- bis haselnußgroßen Braunkohlenstücken gut vermischt und mit glühenden Holzkohlen angeheizt und das Schwefelkohlenstoffverfahren (5—6 cm pro Mäuseloch). Ein bis zwei Tage vor Beginn der Vertilgungsarbeiten ist es vorteilhaft, die Mauselöcher zuzutreten.

248. Derselbe. Die Bekämpfung der Mäuseplage. Sächs. landw. Zeitschr. 65, 1917, 525.

249. **Steib, Ch.** Vertilgung der Feldmäuse in der Gemarkung Weier a. L. in den Jahren 1911 und 1912. Landw. Ztschr. f. Elsaß-Lothr. 1913, No. 15, S. 323—325. — Verfasser berichtet über die Kosten der Feldmäusebekämpfung, bei der in erster Linie mit Mäusetyphus getränkter Hafer dann auch Giftbrot zur Verwendung kamen. Besonders günstige Erfolge wurden 1912 erzielt.

250. **Stephani.** Zur Bekämpfung der Feldmäuse. Landw. Bl. f. Siebenbürgen. Ref. in: Mitt. D. L. G. 1914, S. 652. — Verfasser empfiehlt neben dem Erschlagen hinter dem Pfluge und dem Ausgießen der Löcher mit Wasser die Räucherverfahren als am zuverlässigsten. Giftgetreide, Phosphorpräparate, Mäusetyphus wirken nur, wenn sie von den Mäusen gefunden werden, sind teilweise auch für Mensch und Haustier gefährlich und in ihrer Wirksamkeit von vielen äußeren Umständen abhängig. Zu empfehlen ist daher nur das Schwefelkohlenstoffverfahren. Auf Kleefeldern und Wiesen müssen die Löcher durch kräftiges Eggen geschlossen werden, damit zu erkennen ist, welche Baue bewohnt sind. Außerdem ist das gründliche Eggen vor Winter Kleeschlägen und Wiesen außerordentlich dienlich.

251. **Stift, A.** Über im Jahre 1914 veröffentlichte, bemerkenswerte Arbeiten und Mitteilungen auf dem Gebiete der tierischen und pflanzlichen Feinde der Zuckerrübe. Ref. in: Zentr. f. Bakt. II, Bd. 47, 1916, S. 629. — Verfasser berichtet über die Methode von Uzel, den Mäusetyphus den Feldmäusen in folgender einfachen und billigen Weise beizubringen: Dünne 20 cm lange Birkenruten werden in mit Bazillen versorgten Stärkekleister getaucht und so gebrauchsfertig in ganzen Bündeln in Papphröhren verschickt. Diese sind dann nur in die Mauselöcher zu stecken, und würden die Seuche unter den Mäusen hervorrufen, da die Mäuse entweder den Kleister von den Ruten weglecken oder sich beschmutzen und durch Belecken reinigen würden.

252. **Stranak.** Verlgeichende Mäusebekämpfungsversuche in Österreich. Wien. landw. Ztg. 1916, S. 26. — Ausführlicher Bericht über die verschiedensten Bekämpfungsmittel.

253. **Swoboda.** Versuche zur Vertilgung der Mäuse auf Wiesen und Getreidefeldern. W. Ldw. Ztg. 1899, 49. Jhg. S. 42—43. — Bekämpfungsversuche in Tirol mit dem Löffler'schen Bazillus hatten im allgemeinen gute Erfolge. Schwierigekiten machte das Zutreten der Mauselöcher vor dem Auslegen des Typhus außerdem das Beschaffen hinreichender Arbeitskräfte. Die günstigste Zeit ist das zeitige Frühjahr, weil dann die ausgehungerten Tiere den Köder willig annehmen und auch für Krankheiten am empfänglichsten sind.

254. **Teichert.** Die mechanischen, chemischen und bakteriellen Kampfmittel gegen Ratten und Mäuse. II. Teil: Die Bekämpfung der Mäuse. Fühl. landw. Ztg. 1905, Heft 16. — Versuche im bakt. Laboratorium der Versuchsstation Wreschen mit Magermilch ergaben aufs neue die Brauchbarkeit der Mäusetyphusbazillen gegen Feld- und Hausmäuse. Es folgen dann Angaben über zweckmäßiges Auslegen der infizierten Brotwürfel.

255. **Testard, L.** Destruction des campagnols par asphyxie a l'aide du sulfure carbonne. La belg. hort. et agr. 1911, S. 190. — Es wird empfohlen, auf alle Böschungen, als die Winterquartiere der Feldmäuse, besonders zu achten.

256. **Th. K.** Vertilgung der Feldmäuse durch Mäusetyphusbazillen. W. L. B. 1902, Jhg. 92, S. 994. — Gebrauchsanweisung.

257. **Thörner.** Auf Wühlmausjagd. Prakt. Ratg. Obst- und Gartenbau 1914, S. 180. — Empfohlen wird das Fangen der Wühlmaus in eisernen Zangenfallen, nachdem Verfasser mit chemischen Mitteln wie Petroleum, Karbolineum, Schwefeldämpfe, Azetylen, Phosphorlatwerge Mißerfolge zu verzeichnen hatte.

258. **Tiemann.** Zur Mäusebekämpfung. Landw. C. Bl. Prov. Posen, 1917, S. 73.

259. Derselbe. Die Anwendung von Ratin und Mäusetyphuskulturen. Landw. C. Bl. Prov. Posen, 1917, S. 635, Heft 38. — Empfiehlt den Mäusetyphus und bringt genaue Anweisung über Verwendung und Vorsichtsmaßregeln.

260. **Tretina, H.** Die Bekämpfung der Feldmäuse mit Strychninhafer. D. L. Pr. 1915, S. 85. — Verfasser hat umfangreiche Versuche mit Strychninhafer angestellt und herausgefunden, daß brucinfreies Strychninnitrat am besten von den Mäusen aufgenommen wird in Verbindung mit geschältem Hafer. Herstellungsart: 50 kg Rollhafer, 40 l Wasser erhitzt und darin 500 g brucinfreies Strychninnitrat und eine kleine Menge Fuchsin aufgelöst. Die Körner müssen bei trockenem Wetter ausgelegt werden, da sie bei Feuchtigkeitsaufnahme giftärmer werden und an Wirkungskraft einbüßen.

261. **Velich, A.** Beitrag zur Frage der Vertilgung der Feldmäuse. Zeitschr. f. Zuckerind. Böhmens, 1903, Jhg. 27, S. 340.

262. **Wagner.** Bekämpfung der Feldmäuse. D. L. Pr. 1911, Jhg. 38, S. 771. Verfasser empfiehlt die Methode, Strychninweizen in Drainröhren auszulegen, um zu vermeiden, daß Wild und kleine Vögel getötet werden.

263. **Wahl, B.** Winke für die Organisation und Durchführung der Feldmäusebekämpfung mit Hilfe des Mäusetyphusbazillus. Landesamtsbl. Österr. a. d. Enns 1912, 1913, No. 24, S. 2—4. — Die gesammelten Erfahrungen bei der Feldmäusebekämpfung in N.-Östrreich 1912 ergaben folgendes: Die Bazillus-Kulturen dürfen nicht verunreinigt werden. Das verwendete Brot muß trocken sein, das Wasser rein. Verfasser bespricht dann bis ins Einzelne die Anwendung des Mäusetyphusbazillus und weist auf gemeinsames Vorgehen hin. Das zeitige Frühjahr hält Verfasser für die günstige Arbeitszeit.

264. **Wahl, B.** Bekämpfung der Feldmäuse mit chemischen Mitteln. Österr. Handelsgärtner 1915, No. 2, S. 3. — Neben Bakterienpräparaten werden empfohlen: Strychningetreide, Schwefelkohlenstoff, Phosphorpillen und Pasten, Baryumkarbonatpillen, Mais mit Phosporzink vergiftet. (10 g Phosphorzink auf 1 kg Mais).

265. Derselbe. Die Bekämpfung der Wühlmäuse mit Bakterien. Mitt. Pflanzenschutzstelle Wien 1916. — Da Mäusetyphus nicht immer Erfolg gebracht hat, ist anzunehmen, daß der Köder den Mäusen nicht zusagt. Es muß daher durch versuchsweises Auslegen von Köder festgestellt werden, welcher den Mäusen zusagt. Es folgen dann Verhaltungsmaßregeln beim Gebrauch von Bazillenkulturen.

266. Derselbe. Zur Mäusevertilgung mit Strychningetreide. Nachr. D. L. G. Österreich 1918, Heft 36a. Mitt. d. landw. Pflanzenstation Wien. Bericht über Versuche mit verschiedenen Strychninpräparaten.

267. Derselbe. Mittel und Wege der Feldmäuesvertilgung. Salzb. landw. Blätter 1919, 60.

268. **Wahlenberg, Pachaly v.** Mäusetyphus oder giftbespritzte Saat. Z. Schl. 1903, S. 1590—1592. — Verfasser zieht es vor, den Klee, Roggen usw. durch Bespritzen mit Arsenbrühe zu vergiften, da ihm der Typhusbazillus kein befriedigendes Ergebnis lieferte.

269. **Wasmuth.** Zur Vertilgung der Feldmäuse. Ill. L. Ztg. 1917, S. 544. — Verfasser gibt aus seiner Praxis an, daß er mit Mäuse-

fallen sehr gute Resultate erzielt hat, ebenso durch das Aufstellen von $2^1/_2$—3 m hohen Sitzstangen für Raubvögel. Mäusebazillen wurden im Felde mit wechselndem Erfolge verwandt.

270. **Weiß, J.** Die Vertilgung der Feldmäuse. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1900, 3. Jhg. S. 25, 26. — Kurze vergleichende Schätzung der Brauchbarkeit der Phosphorpillen, des Strychninweizens, Mäusetyphusbazillus und Arsenweizens. Diesen erklärt Weiß für sehr brauchbar.

271. **Wiener, E.** Die Mäuse- und Rattenplage. Zeitschr. landw. Vers. Österreich 1902, Jhg. 5, S. 1009—1035. — Verfasser behandelt die zur Bekämpfung der Ratten- und Mäuseplage dienenden Bazillen und zeigt, daß die Bemühungen nach weiterer Differenzierung der zur Coligruppe gehörenden Bazillen ziemlich wertlos ist, da die üblichen Unterscheidungsmerkmale erheblich variieren. Ferner legt er dar, wie an und für sich avirulante Bakterien durch geeignete Kultur hohe Virulanz erlangen und umgekehrt bei Übertragung von Tier zu Tier derartig abgeschwächt werden, daß sie nicht mehr infizierend wirken, sondern wieder zu Saprophyten werden.

272. **Wolff, M.** Zur Frage der Mäusebekämpfung vermittels des Löffler'schen Mäusetyphusbazillus. Amtsbl. Landwk. Regierungsbezirk Wiesbaden 1910, S. 9. — Es erwies sich als vorteilhafter, lebende Mäuse direkt zu impfen als infizierte Brotwürfel auszulegen. Auf einer Fläche von 27 Morgen wurden 150 geimpfte lebende Mäuse ausgesetzt. Nach 8 Tagen waren alle Mäuse vernichtet.

273. Derselbe. Land- und forstwirtschaftliche Nagetiere. Flglb. 13, 1911 d. Abt. lf. Pflanzenkrankh., Kaiser-Wilh.-Inst. Landwirtsch. Bromberg, Teil II, 1. Die Schlafmäuse und mäuseartigen Nager. — Flglb. 14, 1917, II. Aufl. desselben Institutes, Teil II, 2. Die mausartigen Muriden. — Eingehende Behandlung aller Mäusearten und ihre Bekämpfung.

274. **Zoltheiß, M.** Vertilgung der Wühlmäuse. M. D. G. 1903, S. 67. — Empfiehlt Anlage von Fanglöchern von 50 cm Breite und 40 cm Tiefe, in die Petersilienkraut und Sellerieknollen gegeben werden.

275. **Zupnik, L.** Über die prakt. Verwendbarkeit des Löffler'schen Bazillus typhi murium. (Tepieni mysry za pomoca bakteryi chorobotworczych. Lemberg 1895). — Zupnik bringt eine Zusammenstellung der Mäuseliteratur. Er hält den Löffler'schen Bazillus für das beste Bekämpfungsmittel, da Feldversuche gute Resultate ergeben haben.

276. Derselbe. Über die zweckmäßige Bekämpfung der Feldmäuseplage. Österr. landw. Wochenbl. 24. Jhg. 1898, S. 91.

277. **Zürner, E.** Falle für Feld- und Waldmäuse. Naturw. Ztschr. f. Land- und Forstw. 1903. Jhg. I, S. 315. — Die Falle besteht aus einem hohen, schmalen Kasten mit den Dimensionen 40:50:30 cm, der an der oberen Schmalseite mit zwei spielenden, sich selbsttätig schließenden Wippen verschlossen ist. Über diesen Wippen wird die Falle mit einem an den Schmalseiten offenen Kastendeckel verschlossen, an dessen Unterseite der Köder (gelbe Rüben, mit Anisöl verwittertes Gebäck) befestigt wird. Die ganze Falle wird so tief in den Boden

eingesetzt, daß die Wippen bodeneben liegen und dann mit Streu, Zweigen usw. überdeckt. Sie wirkt selbsttätig beliebig lange und wird am besten alle 8—10 Tage entleert.

278. Anonym. Die Bekämpfung der Feldmäuse. D. L. Pr. 1903, 30. Jhg., S. 715. — Strychninweizen und Phosphorpillen wurden mit geringem Erfolge, Phosphorteig mit gutem Erfolge und ebenso Fallen verwandt. Besonders bewährt es sich, die Mittel in Drainröhren auszulegen, wobei der Löffler'sche Mäusetyphus die besten Erfolge zeitigte.

279. Anonym. Die Bekämpfung der Feldmäuse. S. L. Ztg. 1903, 51. Jhg., S. 227, 228. — Günstiger Bericht über Löffler'schen Mäusetyphus.

280. Anonym. Zur Bekämpfung der Feldmäuse. D. L. Pr. 1903, S. 141. — Die Anwendung des Löffler'schen Mäusetyphus wird angelegentlichst empfohlen.

281. Anonym. Zur Bekämpfung der Feldmäuse. Ill. Landw. Ztg. 1903, Jhg. 23, S. 205. — Löffler'scher Mäusetyphus empfohlen (nebst Angaben über Anwendung), zur Vorbeuge der Mäuseplage. D. L. Pr. 1903, Jhg. 30, S. 199. Wie voriges.

282. Anonym. Die zwangsweise Vertilgung der Feldmäuse auf Grund bestehender Polizeiverordnungen. L. W. S. 1903, Jhg. 5, S. 371, 372. — Hinweis auf bestehende Polizeiverordnungen in Sachsen, durch welche zwangsweise Bekämpfung der Mäuse angeordnet werden kann.

283. Die Zürnersche Falle für Wühl-, Wald- und Feldmäuse. D. L. Pr. 1905, Jhg. 32, S. 146.

284. Anonym. Zürner'sche Rattenfalle für Feld- und Waldmäuse. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1903, Jhg. 1, S. 96. — Siehe Zürner.

285. Anonym. Auftreten der Feldmäuse. Prakt. Bl. Pfl.-Pfl. 1904, S 123 — Enthält Hinweis auf Mäusetyphus und Baryumkarbonat zur Bekämpfung der bevorstehenden Mäuseplage

286 Anonym. Herstellung von Baryumhaltigen Mäusebrot. Prakt Bl. Pfl.-Pfl. 1904, Jhg. 2, S. 112. — Enthält die Anweisung für die Herstellung des Mäusebrotes.

287. Anonym. Bekämpfung der Feldmäuse (campagnols). Schweiz. Z. Obst, Weinbau 1905, Jhg. 14, S. 138—142. — Aufzählung der verschiedenen Bekämpfungsmittel: 1. Fallen (Töpfe mit Wasser, 2. Schwefelkohlenstoff, 3. chemische Gifte (Phosphor, Arsenik), 4. Organische Gifte (Seidelbast, Colchium, Meerzwiebel, Brechnus; diese bewährt sich sehr gut. Auf 10 kg Getreide kommen 1 kg Brechnus, 10 Ltr. Wasser und 10 g Weinsteinsäure). 5. Virus Danysz.

288. Anonym. Contro le arvicole. Atti de Congresso tenuto in Argenta il 20. Dezember 1903. Ferrara (G. Bresciani). 1904, 66 S.

289. Anonym. Falle für Feldmäuse „Blitz“. Wien. landw. Ztg. 1904, Jhg. 54. — Ein ⊏⊐ ⊏|-förmiges Tongefäß, welches in die Erde eingegraben wird.

290. Anonym. Räucherapparat „Vampyr“ gegen Feldmäuse, Kaninchen usw. D. L. Pr. 1904, Jhg. 31, S. 761, 762. — Eine sich oben zu einem kegelförmigen Raume erweiternde Röhre mit aufsitzendem Blasebalg. Der konische Raum wird mit einem beim Verbrennen räuchernden Stoffe gefüllt, dessen Rauch durch den Blasebalg in die Gänge der Nager gedrückt wird.

291. Anonym. Zur Vertilgung der Feldmäuse. Sächs. L. Ztschr. 1905, S. 1064.

292. Anonym. Der Löffler'sche Mäusetyphusbazillus als Mittel zur Vertilgung der Haus- und Feldmäuse. Sächs. Landw. Ztschr. 1906, Jhg. 54, S. 1285—1287.

293. Anonym. La destruction des Mulots et campagnols. — Cult. français. Lyon, 1911, Jhg. 5, S. 7. — Enthält nichts Neues.

294. Anonym. Disposition administrative pour la lutte contre les campagnols en France. Journ. Agr. prat. Paris, Jhg. 1912. — Die französische Regierung hat 25 Tausend Franken für Mäusebekämpfung in den östlichen Provinzen zur Verfügung gestellt. Die Landwirte erhalten für je 1 ha eine Flasche Mäusevirus und 10 kg Getreidekorn.

295. Anonym. Zur Bekämpfung der Mäuseplage. Pfalz, Wein- und Obstbauzeitung 1913, No. 4, S. 26—29. — Verfasser gibt in der Einleitung eine Zusammenstellung der Mäusefeinde und bespricht dann die verschiedenen Mäusebekämpfungsmittel wie Fallen, Gift, Mäusetyphus, Räucherapparate, Schwefelkohlenstoff.

296. Anonym. Über Feldmäusebekämpfung. D. L. Pr. 1914, 41. Jhg., No. 26.

297. Anonym. Kredit für das französische Landwirtschaftsministerium zur Bekämpfung der Feldmäuse. Journ. of Rep. Fr. 1914, Jhg. 46, No. 10, S. 314. Das Landwirtschaftsministerium erhält einen außerordentlichen Kredit von 750 000 Fr. zur Bekämpfung der Feldmäuse.

298. Anonym. Kredit für das französische Landwirtschaftsministerium zur Bekämpfung der Feldmäuse. Journ. of Rep. Fr. 1914, Jhg. 46, No. 116, S. 3854. — Gewährung eines außerordentlichen Kredites von 500 000 Fr.

299. Anonym. Gegen die Feldmausplage. Landw. Wochenschr. Prov. Sachsen 1915, S. 44. — Verfasser spricht darüber, daß die an der Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft angestellten Versuche mit Mäusetyphusbazillen in Südharz, Wiesbaden, Neumark keinen Erfolg gehabt haben. Dagegen hat sich Schwefelkohlenstoff am besten bewährt und ist den anderen Giften vorzuziehen.

300. Anonym. Auslegung von Mäusetyphuskulturen mit Kartoffelbrei. D. L. Pr. 1915, No. 96, S. 814. — Empfiehlt die Anwendung von Kartoffelbrei an Stelle von Brot oder gequetschtem Hafer und verweist im übrigen auf Flugblatt der Agrikultur-bot. Anstalt München.

301. Anonym. Die Feldmäusebekämpfung während des Krieges. D. L. Pr. 1916, No. 9.

302. Anonym. Die Bekämpfung des Mäuseschadens. Ill. Landw. Ztg. 1917, S. 27. — Verfasser bringt eine Zusammenstellung d. wichtigsten Mittel zur Mäusebekämpfung: 1. Hohenheimer Falle, 2. Mäusetyphus (Kosten), 3. Ausräuchern, 4. Gifte., a) Sacharin-Strychninhafer und Weizen, b) Bariumkarbonatbrot, c) Phosphorlatwerge, 5. Fanggräben.

303. Anonym. Die Bekämpfung der Feldmäuse. Ref. i. Mitt. D. L. G. 1918, Heft 52, S. 715. — Verfasser gibt ausführliche Vorschriften für Anwendung des Mäusetyphusbazillus, empfiehlt auch Anlegen von Fanggräben und Löchern, schließlich auch Strychninwruken, Phosphorsyrup und Phosphormelasse und zum Schluß Schwefelkohlenstoff.

304. Anonym. Maßnahmen zur Bekämpfung der Mäuseplage. Zeitschr. Landw. K. Prov. Schles. 1918, No. 41, S. 703—704. — Empfohlen wird Phosphorbrei, Löffler'scher Mäusetyphusbazillus, Schwefelkohlenstoff, Holzfallen, Sammeln hinter dem Pfluge, angeraten wird Abweiden des Stoppelklees sowie Schonung der natürlichen Mäusefeinde.

305. Anonym. Auftreten der Feldmäuse. Mitt. Landw. K: Sachsen-Gotha 1920, Heft 11/12, S. 88 und H. 14, S. 114. — Heft 11/12. Starkes Auftreten von Feldmäusen. Hinweis auf Pflanzenschutzstation Gotha. — Heft 14: Empfohlen wird Mäusetyphus und Phosphor, dieser nach der Strohhalmmethode auszulegen.

306. Anonym. Feststellungen über das Auftreten von Feldmäusen im preußischen Staatsgebiet. D. L. Pr. 1920, 47. Jhg., No. 21, und Ill. Landw. Ztg. 1920, 40. Jhg. No. 27/28. — Zusammenstellung der Stärke der Mäuseplage in den verschiedenen Provinzen.

307. Anonym. Klagen über das Auftreten von Mäusen. Landw. Zeitschr. d. Rheinprov. 1920, Jhg. 21, S. 401. — Es kommen wieder von allen Seiten Klagen über das Auftreten von Mäusen. Empfohlen wird daher für alle Mäuse Schwefelkohlenstoff, vergiftetes Getreide, Typhuskulturen, für Wühlmäuse außerdem Abschießen, Giftköder, Drahtschutzgeflechte an Obstbäumen.

308. Anonym. Bekämpfung der Feldmäuse. Mitt. Garten-, Obst-, Weinbau (Berlin) 1920, No. 6, S. 100—102.

309. Anonym. Feldmäuseplage in Salzburg. Wien. landw. Ztg. 1920, S. 431. — Starkes Auftreten von Feldmäusen. Gefordert werden besondere Vorschriften über Anzeigepflicht und Zwangsbekämpfung.

310. Anonym. Verbesserte Feldmausfalle Reform. Wien. landw. Ztg. 7920, G. 74/75, S. 445, Abb. — Eine Verbesserung der Hohenheimer Falle. Anstelle des Fadens ein an der Springfeder angebrachter beweglicher Draht. Stück 10 Kr.

311. Anonym. Versuche mit Sokialkuchen zur Ratten- und Mäusebekämpfung. Landw. Wochenschr. Prov. Sachsen, Jhg. 22, 1920, S. 6. — Negative Erfolge.

312. Anonym. Wacholder als Mäuseschutz. Mitt. Landw. K. Sachsen-Gotha 1920, Heft 29, S. 144. — Es wird empfohlen, Schober

60 cm hoch und den Erdboden darum in Breite von 30 cm mit Wacholder zu bedecken. Die Mäuse stechen sich an den Nadeln und werden dadurch ferngehalten.

313. Anonym. Zur Feldmausbekämpfung. (Aus dem Bakter. Institut). Landw. Wochenschr. f. d. Prov. Sachsen 22, 1920, 438.

Inhaltsübersicht.

Das postembryonale Wachstum des deutschen Schäferhundschädels.

Von

Alfred Becker.

(Mit 18 Textfiguren.)

I. Einleitung.

Über das Wachstum des Hundeschädels und seiner einzelnen Knochen und die damit verbundenen Formveränderungen, wie dieselben auf Grund der Bildungsgesetze vor sich gehen, ist von Hilzheimer und Studer in ihren Werken und Abhandlungen in ausführlicher Weise berichtet worden. Martin schreibt über das Wachstum des Schädels der Säuger folgendes: „Die Formverschiedenheiten des ganzen Schädels und seiner einzelnen Bestandteile erklären sich aus der Anpassung an biologische und engere physiologische Verhältnisse. Umänderungen in einer Gegend bezw. an einem Knochen haben auch Formverschiebungen in der Nachbarschaft zur Folge. Außer der Entwicklung des Gehirns und der Sinnesorgane ist namentlich die Ausbildung des Gebisses, dann aber auch diejenige der Hörner und der Nackenmuskulatur von Einfluß auf die Gestaltung des Kopfskelettes der Säuger. Während beim Embryo und auch noch beim ganz jungen Tier der Gehirnschädel an Größe den Nasenkieferschädel überwiegt, findet später eine Massenverschiebung zugunsten des letzteren statt. Nur bei der Katze und den kleinen Hunden bleibt der Gehirnschädel im Verhältnis noch groß. Bei größeren Hunden, beim Schweine, besonders aber bei den Pflanzenfressern nehmen die Kieferknochen als Lager für die mächtigen Zähne bedeutenden Umfang an. Mit ihnen verlängert sich die Nase.“ – Es soll meine Aufgabe sein, festzustellen, wie diese Vorgänge am Schädel des deutschen Schäferhundes im Verlaufe der Entwicklung vor sich gehen. — Während Schmitt das postembryonale Wachstum des Schädels einiger Haushundrassen in drei Altersstufen — ausgetragen, sechs Monate alt und ausgewachsen — seiner Arbeit zu Grunde gelegt hat, sollen meine Untersuchungen über das postembryonale Wachstum des Schädels einer dem Wildhunde sehr ähnlichen Rasse, und zwar des deutschen Schäferhundes — in 30 verschiedenen Altersstufen — Aufschluß geben. — Die Schäferhunde werden zuerst aus der Bronzezeit erwähnt, man bezeichnet sie daher als „Bronzehunde“. Jeitteles hat sie in den vorgeschichtlichen Ablagerungen der Stadt Olmütz entdeckt und sie zu Ehren seiner Mutter *Canis familiaris matris optimae* genannt. Die heutigen Schäferhunde sind wenig veränderte Nachkommen davon. Da der

Ursitz der Bronzekultur im Osten zu suchen ist, so sind die Schäferhunde nach historischer Auffassung eine Begleiterscheinung dieser in Europa eingedrungenen Kultur. Jeitteles führt daher den deutschen Schäferhund auf den indischen Wolf (*Canis pallipes*) zurück, dessen Verbreitungsgebiet sich über Indien bis zum Himalaya erstreckt. In den prähistorischen Ablagerungen aus der Bronzezeit sind Reste der Schäferhunde noch in weiter Verbreitung vorgefunden worden, so in Bayern, am Genfer See, Starnberger See, in der Pfalz und im Ostseegebiet. Studer leitet den *Canis famil. matr. opt.* von einem Hunde ab, der aus einer altsteinzeitlichen Ablagerung Nordwestrußlands stammte und welchen Studer *Canis putiatini* nannte. Hilzheimer kommt nach seinen Untersuchungen und nach Studers Ansicht zu dem Entschluß, daß der *Canis fam. matr. opt.* von einem kleinen Wolfe abstammt, welcher Südschweden und die gegenüberliegenden Küstenländer bewohnt hat. Es soll hier nicht untersucht werden, welche Ansicht die richtige ist, nur möchte ich erwähnen, daß bei allen Autoren, welche sich mit der Abstammung der deutschen Schäferhunde befaßt haben, kein Zweifel darüber besteht, daß der deutsche Schäferhund der Nachkomme eines wolfartigen Wildhundes ist. — Nach Brehms Tierleben gehört der deutsche Schäferhund zur Gruppe VI: „Schäferhunde". Seine besonderen Eigenschaften, welche Mut, Verständigkeit und große Wachsamkeit verraten, machen ihn frühzeitig geeignet zum Hüten von Herden und haben ihm weiter ein großes Feld zur Betätigung eingetragen.

Material.

Die Schädel der deutschen Schäferhunde, welche ich meinen Untersuchungen zu Grunde gelegt habe, sind von mir auf der Hauptsammelstelle der Fleischvernichtungsanstalt der Stadt Berlin gesammelt worden und befinden sich im Märkischen Museum zu Berlin. Das Material besteht aus 42 Schädeln. Das Alter variiert zwischen einigen Stunden und etwa 12 Jahren. Von 30 Schädeln sind Maße genommen worden; die übrigen, welche sich wegen Knochenbrüchen, Verletzungen und Abweichungen in der Schädelform zur Abnahme der Maße nicht eigneten, sind bei meinen weiteren Untersuchungen mit verwertet worden. Bei den Schädeln, von welchen mir das Alter des betreffenden Hundes nicht bekannt geworden ist, habe ich mich bemüht, dasselbe nach Ellenberger und Baum, Kroon, Müller (Dresden) und Boenisch festzustellen. — Ich komme später auf die Altersbestimmung der Hunde nach den Zähnen zurück. — Dann ist auch auf das Geschlecht des Hundes, auf Größe, Form und Bau des Schädels bei der Altersbestimmung Rücksicht genommen worden. Daß geschlechtliche Unterschiede auch am Schädel vorhanden sein müssen, lehrt jeder Gang durch eine Ausstellung, wo man bei einiger Übung schon allein am Kopf den männlichen resp. weiblichen Hund erkennen kann. (Zitiert nach Hilzheimer.) Einmal ist der Schädel des weiblichen Hundes kürzer als der des männlichen, dann soll der Schädel des weiblichen Hundes auch über der Stirn breiter sein, als der des männ-

lichen Hundes. (Zitiert nach Hilzheimer und Studer.) Auch habe ich beim Bestimmen des Alters dem präparierten und nicht präparierten Schädel meine besondere Aufmerksamkeit schenken müssen. Der in der Entwicklung begriffene Zahn wird am nicht präparierten Schädel von der harten, lederartigen Gaumenhaut bedeckt und es vergeht eine längere Zeit, bis dieselbe von dem Zahne durchbohrt und der Zahn sichtbar wird. Andererseits tritt am präparierten Schädel der Zahn nach Entfernung der harten Gaumenhaut bereits in Erscheinung. Man würde demnach versucht sein, den Hund auf Grund der sichtbaren bleibenden Zähne am präparierten Schädel bedeutend älter zu schätzen als derselbe in Wirklichkeit ist.

Technik.

Bei der Vornahme der Messungen habe ich einen Meßkanon für Hunde vermißt. Verschiedene Autoren geben garnicht oder nur zum Teil an, wie sie ihre Messungen vorgenommen haben. Brinkmann gibt in seinem Buche genauen Aufschluß, wie er die Maße genommen hat. Daß es aber mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, einen Meßkanon für Hunde aufzustellen, ist mir selbst bei meinen Messungen klar geworden. Merkmale am jugendlichen Schädel sind im Alter verschwunden, und wiederum Merkmale am Schädel älterer Hunde fehlen den jugendlichen. Auch durch das verschiedene Wachstum der Schädelknochen und das dadurch bedingte Verschieben der einzelnen Meßpunkte, kann das für einen jugendlichen Schädel festgelegte Maß für den alten Schädel unbrauchbar werden. Manche Autoren haben daher durch Anlage von Hilfslinien Punkte festgelegt, um ein Maß zu erhalten, welches sich für junge und alte Hunde eignet. Wie verschieden einzelne Maße genommen werden, darüber ein Beispiel. Die meisten Autoren messen die Hirnschädellänge vom dorsalen Rand des Foram. magn. bis zur Sutura frontonasalis, und die Gesichtsschädellänge von letzterem Punkte bis zum oralen Rand des J_1 Alveols. Andere Autoren messen die Hirnschädellänge von Protuberantia occipit. extern. bis zur Sutura fronto-nasalis, und die Gesichtsschädellänge von letzterem Punkte bis zur Incisura nasalis oss. nasal. Solche verschieden genommenen Maße lassen sich niemals miteinander vergleichen. Ich habe folgende Maße genommen:

Schädel und Oberkiefer. 1. Totallänge. Vom Mittelpunkte der Protuberantia occipit. extern. bis an den oralen Rand des J_1 Alveols. — 2. Basilarlänge. Vom ventralen Rande des Foram. magn. bis an den oralen Rand des J_1 Alveols. — 3. Basikranialachse. Vom ventralen Rand des Foram. magn. bis zur Basi-Präsphenoidsutur. — 4. Basifacialachse. Von der Basi-Präsphenoidsutur bis an den oralen Rand des J_1 Alveols. — 5. Länge des Basioccipitale. — 6. Länge des Os sphenoidal. post. — 7. Länge des Os sphenoidal. ant. — 8. Abstand des aboralen Randes des Palatin. vom ventralen Rande des Foram. magn. — 9. Gaumenlänge. Vom aboralen Rand des Palatin. bis an den oralen Rand des J_1 Alveols. — 10. Größte Breite des Gaumens: Am äußeren Alveolarrande gemessen. — 11. Hirnschädel-

länge: Vom dorsalen Rand des Foram. magn. bis zur Sutura fronto-nasalis. — 12. Gesichtsschädellänge: Von der Sutura fronto-nasalis bis an den oralen Rand des J_1 Alveols. — 13. Größte Breite des Schädels: Zwischen den Sutur. squamos. gemessen. — 14. Breite über den Gehöröffnungen. — 15. Schläfenenge: Aboral d. Proc. zygomat. os. front. gemessen. — 16. Jochbogenbreite. — 17. Stirnbreite: Im jugendlichen Alter an der breitesten Stelle zwischen den Orbitae, später zwischen den Proc. zygomat. os. front. (Postorbitalfortsätze der Zoologen) gemessen. — 18. Geringste Breite zwischen den Orbitae: Am Orbitalrande oral d. Proc. zygomat. os. front. gemessen. — 19. Breite zwischen den Foram. infraorbital. — 20. Schädelhöhe: Von der Basi-Präsphenoidsutur bis zum Kreuzungspunkte der Sutura coronalis mit der Sutura sagittalis. — 21. Gesichtshöhe: Vom Gaumen senkrecht zur Sutura fronto-nasalis gemessen. Mit dem Vorrücken des Gaumens verschiebt sich der Meßpunkt am Gaumen immer mehr dem aboralen Ende des Gaumens zu. — 22 Höhe des Os occipitale: Vom dorsalen Rande des Foram. magn. bis zur Protuberant occipit. extern. — 23. Breite des Os occipitale. — 24. Höhe des Foramen magnum. — 25. Breite des Foramen magnum. — 26. Länge des Os interparietale. — 27. Länge der Ossa parietalia: Längs der Sutura resp. Crista sagittalis gemessen. — 28. Länge der Ossa frontis: Längs der Sutura frontal gemessen. — 29. Länge der Ossa nasalia: Längs der Sutura nasalis gemessen. — 30. Breite der Ossa nasalia. — 31. Abstand der Ossa nasalia vom oralen Rand des J_1 Alveols. — 32. Schnauzenlänge: Vom oralen Rande d. Orbita bis zum oralen Rande des J_1 Alveols. — 33. Schnauzenbreite: Zwischen den äußeren Alveolarrändern hinter den Eckzähnen gemessen. — 34. Länge der Backzahnreihe. Kronenmaß. — 35. Länge der Molaren. Kronenmaß. — 36. Länge des Reißzahnes. Kronenmaß. — 37. Breite des Reißzahnes. Ohne inneren Vorsprung. — 38. Länge der Molaren + Reißzahn. Kronenmaß. — 39. Länge der Prämolaren.

Unterkiefer. 40. Totallänge: Von der aboralen Spitze des Proc. angularis bis an den oralen Rand des J_1 Alveols. — 41. Höhe des aufsteigenden Astes: Vom ventralen Rand des Proc. angular. bis zum dorsalen Rand des Proc. coronoid. — 42. Abstand des ventralen Randes des Proc. angular. vom dorsalen Rande des Proc. condyloid. — 43 Breite des Proc condyloid. — 44. Breite des aufsteigenden Astes: Oberhalb des Proc. condyl. gemessen. — 45. Breite des aufsteigenden Astes inkl. Proc. condyloid. — 46. Höhe des Kiefers: Aboral von M_1 gemessen. — 47. Höhe des Kiefers: Oral des Foram. mentale gemessen. — 48. Länge der Backzahnreihe: Kronenmaß. — 49. Länge von $M_2 + M_3$. Kronenmaß. — 50. Länge des Reißzahnes. — 51. Breite des Reißzahnes: Ohne inneren Vorsprung. — 53. Länge von $M_{2} + {}_{3}$ + Reißzahn. Kronenmaß. — 53. Länge der Prämolaren. — 54. Maximale Dicke des Kiefers.

II. A. Das Wachstum des Schäferhundschädels, morphologisch geschildert.

Im Verlaufe des Wachstums und der Entwicklung des Schädels und seiner einzelnen Knochen lassen sich vier Abschnitte unterscheiden: 1. Die Zeit von der Geburt bis zum Beginn des Zahnwechsels, einem Alter bis etwa vier Monaten entsprechend. Ich bezeichne diesen Zeitraum als „Jugendstadium". — 2. Die Zeit während des Zahnwechsels bis zum vollständig entwickelten Gebisse, entsprechend einem Alter von etwa vier Monaten bis etwa neun Monaten. Diesen Zeitraum nenne ich „Entwicklungsstadium". — 3. Die Zeit nach dem Zahnwechsel, entsprechend einem Alter von etwa neun Monaten bis etwa fünf Jahren. — 4. Das Alter. Über fünf Jahre alt.

1. Jugendstadium.

Ehe wir uns der Beschreibung der einzelnen Schädel zuwenden, schicken wir die besonderen Merkmale, welche die Schädel in diesem Stadium kennzeichnen, voraus. — Der knöcherne Hirnschädel besitzt die kugelliche Blasenform des von ihm eingeschlossenen Gehirns; derselbe überragt ganz bedeutend den Gesichtsschädel. Im Laufe der Entwicklung nimmt der Schädel an Länge zu, und zwar der Gesichtsschädel in bedeutend stärkerem Maße als der Gehirnschädel. Da nun der junge Hund mit seinem Gebiß wenig zu leisten hat, fehlen auch am Schädel für die Kaumuskeln besondere Anheftungsstellen. Der Schädel bleibt während dieses Stadiums glatt und ohne jede Erhabenheiten, sodaß wir allein hieraus den Schädel des jungen Schäferhundes, ohne die Zähne zu berücksichtigen, erkennen können.



Fig. 3.

Der Schädel des deutschen Schäferhundes zeigt schon bei der Geburt eine etwas gestreckte Form. Der Hirnschädel überragt bei weitem den Gesichtsschädel. Die Hirnkapsel ist seitlich zusammengedrückt und bildet ein flach kuppelig gewölbtes Dach, welches nach den lateralen Flächen steil abfällt. Die aborale Fläche geht allmählich abfallend in das schräg von oro-dorsal nach aboro-ventral gestellte

Planum nuchale über, dagegen wird durch die plötzliche Senkung der aboralen Fläche eine deutliche Einknickung ausgeprägt, sodaß die Profillinie der Dorsalfläche des Schädels stark eingebogen erscheint. (Fig. 3.) Der Querdurchmesser des Schädeldaches ist im Bereiche der Ossa parietalia etwas größer als in dem der Ossa frontis. Der aborale Rand der Scheitel- und Schläfenbeine ist bereits stark aufgeworfen, sodaß das Planum parietale von dem Planum nuchale scharf getrennt ist. Derselbe verläuft zuerst lateral, dann oral und endet an der Pars mastoid. in dem bereits stark hervorspringenden Processus mastoid. Auf beiden lateralen Flächen des Schädels machen sich die Lineae temporales in einem nach oben gekrümmten Bogen bemerkbar. Die Nähte der das Schädeldach bildenden Knochen sind geschlossen. Os occipitale ist noch in seine vier Teile getrennt. Die Squama occipit. bildet eine dreieckige Knochentafel, deren Spitze ventral gerichtet ist und auf welcher sich am dorsalen Ende die Protuberantia occipit. als kleiner, stumpfer Höcker bemerkbar macht. Von letzterem ziehen sich nach beiden Seiten und nach der ventralen Spitze feine, spitz auslaufende, kleine Kämme hin. Der Processus interparietal., welcher ohne sichtbare Naht mit der Squama occipit. verwachsen ist, schiebt sich als flacher, keilförmiger und oral stumpf abgerundeter Knochenfortsatz zwischen die Scheitelbeine ein, ohne daß derselbe seine Umgebung durch Stärke überragt. Squama occipit. ist von den Partes laterales und letztere von der Squama temporal. durch einen 2—4 mm breiten knorpeligen Saum getrennt. Ebenso ist der länglich viereckige, etwas gewölbte Processus basilaris durch eine knorpelige Wand vom Cavum tympani, von den Partes lateral. os. occipit. und von dem Os sphenoid. post. geschieden. In der Mitte des Processus basilar. zieht sich vom oralen Ende aboralwärts ein feiner Kamm hin, welcher sich ungefähr in der Mitte des Knochens verflacht. Die Processus condyloid. sind deutlich entwickelt. Zwischen dieselben schiebt sich halbkreisförmig der Processus basilar. ein und hilft somit den ventralen Rand des Foramen magnum bilden. — Os sphenoid. post. ist von

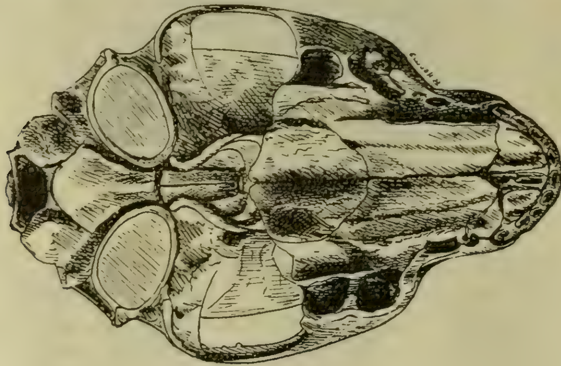


Fig. 1.

seiner Umgebung durch einen Knorpelsaum getrennt. Os sphenoid. ant. und Vomer sind vom Gaumengewölbe vollständig bedeckt. Das rundlich-ovale Cavum tympani wird durch einen knöchernen Ring dargestellt, während das Lumen durch eine feine, bindegewebige Scheibe verschlossen ist, durch welche die Gehörknöchelchen sichtbar sind. Die Sutura spheno-occipit. liegt etwas oral der Mitte zwischen den beiden Cava tympani. Die Längenachse der letzteren nähert sich der Querachse des Schädels. Der Processus jugularis ist von dem Cav. tympan. durch einen breiten Knorpelsaum getrennt und liegt medial am aboralen Rande desselben. Die aboralen Ränder der Ossa pterygoid. und die oralen Ränder der Cava tympani liegen in einer geraden Linie. Die Processus postglenoid. stoßen mit dem medialen Ende an die Mitte der oro-lateralen Ränder der Cava tympani, während der übrige Teil durch einen Knorpelsaum von letzteren geschieden ist. — Die Stirnbeine besitzen durch den plötzlichen Abfall des Schädeldaches eine starke Einknickung und sind beiderseits beulenartig hervorgewölbt. Der Orbitalrand ist scharf ausgeprägt und geht ohne irgend eine Erhebung in die Sutura coronalis über, welche in ihrem weiteren Verlauf quer über den Schädel läuft. Die Augenhöhlen besitzen ihren größten Durchmesser von oro-dorsal nach aboro-ventral. — Die Processus frontal. der Nasenbeine springen stark empor und liegen dem oralen Rande der Stirnbeine auf, so daß letztere hier stark eingedrückt sind. Die Nasenbeine sind schwach gewölbt. Die Sutura nasalis ist breit und tief eingezogen. Die lateralen Ränder laufen parallel. Durch eine Furche, welche quer über den Gesichtsschädel oral von dem Foram. infraorbit. verläuft und in die Fossa maxillaris endet, werden die Nasenbeine ungefähr in der Mitte ihres Längendurchmessers eingeschnürt. Die Processus frontal. der Oberkieferbeine sind gleichfalls dem oralen Rande der Stirnbeine aufgelagert, sodaß auch hier letztere stark eingebogen sind. Die aboralen Spitzen der Processus frontal. der Nasen- und Oberkieferbeine liegen in einer geraden Linie. Die Nasen-, Oberkiefer- und Stirnbeine sind durch feine Bindegewebsscheiben von einander getrennt. Ganz besonders in die Augen springend ist die tief hinabsteigende Backzahnpartie der Oberkieferbeine und der weit über die Gaumenfläche hervorragende Alveolarrand. Letzterer bildet daher eine in der Fovea maxillar. rechtwinkelig gebrochene Linie. Der laterale Teil des Alveolarrandes ist stark eingewickelt und überragt den medialen bei weitem. Der Nasenteil des Oberkieferbeines trägt jederseits stark aufgetriebene, quer zur Gesichtsfläche verlaufende Wülste, die Canin-Alveolen. An der Verbindungsstelle der Stirn-, Oberkiefer-, Tränen- und Jochbeine befindet sich eine längliche Bindegewebsplatte. Die Processus palatin. der Oberkieferbeine stellen schwach konkav gebogene Platten dar. Die medialen Ränder liegen übereinander, und zwar liegt der aborale größere Teil dem gegenüberliegenden Rande auf, während dies bei dem oralen kleineren Teile umgekehrt der Fall ist. Auf der Gaumenfläche verlaufen zwei ziemlich starke Knochenleisten, welche, an dem lingualen Incisivalveolarrande entspringend, parallel neben den Backzahnalveolar-

rändern verlaufen und ungefähr in der Mitte des Gaumens plötzlich rechtwinkelig abfallen, um in eine länglich flache Mulde überzugehen, welche aboral allmählich verschwindet. Die Alveolen für die Milchbackzähne sind groß angelegt. Das Lumen ist durch eine feine Bindegewebsscheibe verschlossen, durch welche die Spitze des Zahnes als weißer Punkt sichtbar ist. Der aborale Rand des Milchreißzahnalveols schließt mit dem aboralen Rand des Processus alveolar. der Oberkieferbeine ab (Fig. 1). – Die Partes horizontal. oss. palatin. bilden eine unregelmäßig kreisförmige Platte, welche mit ihren Rändern der Umgebung aufliegt. Die Sutura palatina ist geschlossen und stark eingezogen. Mit seinem aboralen Rande ragt das Palatin. bogenförmig und weit in den Choanenraum hinein. Letzterer ist breiter wie lang. Die Mundhöhlenfläche der Zwischenkieferbeine ist stark ausgehöhlt. Die Körper laufen oral und ventral in einem spitzen Bogen dergestalt zusammen, daß die Spitze weit nach vorn überhängt. Die Nasenöffnung ist breiter als hoch. Der orale Rand der Zwischenkieferbeine überragt nur sehr wenig den oralen Rand der Nasenbeine. Die oralen Ränder der Proc. palatin. der Oberkieferbeine sind den Proc. palatin. der Zwischenkieferbeine aufgelagert. — Der Arcus zygomaticus verläuft der Längsachse des Schädels parallel. Der Processus orbitalis ist bereits deutlich ausgebildet und neigt sich medialwärts. — Die Basis cranii externa und das Planum palatinum liegen in verschiedenen Ebenen. Letzteres liegt mehr ventral als erstere und ist gerade gerichtet. Basis cranii ist schwach dorsal gewölbt. — Der Unterkiefer zeigt eine gedrungene Gestalt. Die beiden horizontalen Äste stoßen in einem etwas zugespitzten Bogen in dem Corpus mandibulae zusammen. Letzterer ist aboral des Incisivalveolarrandes etwas eingeschnürt, dorso-ventral zusammengedrückt und verhältnismäßig breit. Die dorsale und ventrale Fläche ist schwach gewölbt. Der ventrale Rand des horizontalen Astes ist stark gewulstet. Letzterer ist stark gewölbt und kurz vor dem aboralen Ende stark eingeschnürt, um in den in eine stumpfe Spitze endenden Proc. angularis überzugehen. Proc. condyloid. und angular. liegen dicht zusammen. Durch eine ganz kurze flache Aushöhlung werden dieselben von einander getrennt. Der Alveolarrand ist schwach konkav, der laterale Rand überragt bei weitem den medialen. Der Alveolarraum zieht sich bis in die Mitte der lingualen Fläche des Ramus ascendens hin. Die Alveolarränder stehen weiter auseinander als die ventralen Ränder. Die lateralen und medialen Flächen der horizontalen Äste sind stark gewölbt. Die maximale Dicke des Kiefers liegt im Bereiche des Milchreißzahnalveols.

Der Gesichtsschädel des etwa vier Wochen alten Schäferhundes hat an Länge zugenommen, doch überragt der kugelige Gehirnschädel noch bedeutend den Gesichtsschädel. — Die breiten Knorpelscheiben zwischen den vier Teilen des Occipitale und seiner Umgebung sind schmäler geworden. Die betreffenden Knochen sind nur noch durch einen feinen Knorpelsaum von einander getrennt. Die aboralen Ränder der Scheitel- und Schläfenbeine verlaufen in einem schwachen Bogen zuerst ventral und dann medial. Die Protuberantia occipit.

hat sich zu einem kleinen Wulste ausgebildet und gehoben, so daß das Planum nuchale jetzt senkrecht gestellt ist. Der ventrale Rand der Squama hat sich stark verbreitert und ist aboral ausgezogen. Von der Protuberantia läuft eine kammartige Linie zum Foram. magn., welche in der Mitte durch eine glatte halbkugelige Hervorragung unterbrochen ist. Durch letztere und durch den aboral ausgezogenen ventralen Rand der Squama ist eine flache Grube entstanden. Die Condyli haben an Form und Schärfe zugenommen und sich ventral genähert, so daß der Proc. basilar. mit seinem aboralen dreieckigen Ende nur noch mit der Spitze an das Foram. magn. heranreicht. Der Proc. basilar. ist bedeutend breiter und länger geworden und hat sich den Bullae osseae genähert. Nahe den verdickten und ventral aufgebogenen Seitenrändern desselben, in der Gegend der Pars tympanic. der Schläfenbeine ist jederseits ein Muskelhöcker entstanden, so daß die Mitte der Außenfläche des Proc. basilar. eingeschnürt erscheint. Die Bullae sind vollständig verknöchert und besitzen eine glatte, kugelige und länglich ovale Form. Durch eine in der Längsachse verlaufende schwache Furche werden dieselben in eine aboro-mediale höhere und in eine oro-laterale niedrigere Hälfte geteilt. Die aboralen Ränder sind von den Proc. jugular. gekrönt. Die lateralen Flächen haben sich mit den Partes mastoid. der Schläfenbeine vereinigt, welche in der Verknöcherung fortgeschritten sind. Die Längsachse der Bullae hat sich der Längsachse des Schädels genähert. Die Sutura spheno-occipit. und die oralen Ränder der Bullae liegen in einer geraden Linie. Die Processus postglenoid. sind von den Bullae durch eine tiefe Aushöhlung getrennt. Die medialen Spitzen der ersteren stoßen an die oralen Ränder der Bullae. Die Ossa pterygoid. sind von den Bullae weit abgerückt. — Os sphenoid. ant. ist als schmaler Stift zur Hälfte sichtbar geworden. Die Nähte der Basis cranii sind noch weit. Der Choanengang ist so lang wie breit. — Im Bereiche der Schläfenbeine ist der Schädel breiter



Fig. 4.

geworden. Die Gegend, in der die Stirn- und Nasenbeine zusammenstoßen, hat sich etwas gehoben, so daß der Hirnschädel in einem schwach ventral gewölbten Bogen in den Gesichtsschädel übergeht. (Fig. 4.) Die Process. frontal. der Nasenbeine sind spitz ausgewachsen, eingeengt und medial etwas eingesunken. Die lateralen Ränder der Nasenbeine divergieren nach der Nasenöffnung zu. Die oralen Ränder haben sich etwas gehoben. Die Processus frontal. oss. maxillar. sind in die Stirnbeine hineingewachsen und überragen die Nasenbeine um 4 mm. Der Nasen- und Backzahnteil der Oberkieferbeine ist noch scharf ausgeprägt. Die Zwischenkieferbeine haben sich oral halbkreisförmig verlängert und überragen weit die Nasenbeine, so daß die Nasenöffnung an Umfang zugenommen hat. Die Naht zwischen den Körpern der Zwischenkieferbeine ist geschlossen und auf der Nasenfläche stark eingezogen. Dadurch, daß sich die Gegend, wo Nasen- und Stirnbeine zusammenstoßen, gehoben hat, ist auch der Längendurchmesser der Orbitae in Mitleidenschaft gezogen worden. Derselbe verläuft jetzt von oro-ventral nach aboro-dorsal. Die Verknöcherung in der Gegend des vorderen Augenrandes hat weitere Fortschritte gemacht. — Das Gaumengewölbe ist noch sehr breit. Das bei der Geburt des Hundes weit in den Choanenraum hineinragende Palatin. hat sich oral zurückgezogen und ragt nur noch wenig in denselben hinein. An den aboralen Enden der Proc. alveolar. der Oberkieferbeine haben sich sehr dünnwandige Knochenfortsätze entwickelt, welche weit in die Orbitae hineinragen (Tuber maxillare). Der Jochbogen hat sich bedeutend aufgerichtet. Durch die Breitenzunahme des Schädels zwischen den Schläfenbeinen sind auch die Proc. zygomat. oss. temp. nach außen gedrängt worden. Der weitere Verlauf des Jochbogens ist daher medial gerichtet. In der Gegend der Proc. orbital. oss. zygomat. haben die medialen Flächen der letzteren eine seichte Ausbuchtung erfahren. — Der Unterkiefer hat eine schlankere Form angenommen. Die jetzt in einem spitzen Winkel zusammenstoßenden horizontalen Äste sind höher geworden; die lateralen und medialen Flächen fallen ziemlich steil ab; der ventrale Rand ist noch stark gewölbt. Der Alveolarrand geht in einem ganz schwach ventral gewölbten Bogen in den oralen Rand des Ramus ascend. über. Der Proc. angular. ist spitzer geworden und hat sich weiter von dem Condylus entfernt. Die Mundhöhlenfläche des Körpers ist schwach ausgehöhlt, während die Lippenfläche stark gewölbt ist.

Der noch vollständig glatte Gehirnschädel des etwa sechs Wochen alten Hundes hat sich gestreckt und die Form einer Birne angenommen. Das Längenwachstum des Gesichtsschädels ist weiter fortgeschritten. — Die Nähte des Occipitale sind geschlossen. Auffallend an diesem Schädel ist das dorsal spitz zulaufende Foram. magn. Die aboralen Ränder der Scheitel- und Schläfenbeine haben sich zu kleinen Leisten entwickelt; dieselben verlaufen jetzt in einer geraden Linie lateral und ventral, um dann in einem kurzen Bogen in dem Proc. mastoid. zu enden. Die Protuberantia occipit. hat sich weiter vergrößert und überragt aboral das Planum nuchale. Basi-occipitale

und Os sphenoid. post. haben an Breite zugenommen, Os sphenoid. ant. ist weiter sichtbar geworden. Die Nähte zwischen diesen Knochen sind noch weit. Der Choanengang ist länger wie breit. Die Wölbung der Basis cranii hat zugenommen. — Die Gegend, in der die Stirn- und Nasenbeine zusammenstoßen, hat sich weiter gehoben, so daß der Hirnschädel fast in einer geraden Linie in den Gesichtsschädel übergeht (Fig. 5). Der Orbitalrand hat an Schärfe zugenommen.



Fig. 5.

Die Proc. frontal. der Nasenbeine haben sich weiter in die Stirnbeine hineingeschoben, so daß die aboralen Spitzen mit denen der Proc. frontal. der Oberkieferbeine in einer geraden Linie liegen. Die jetzt zackigen Suturae coronales laufen in einem schwach aboral gewölbten Bogen auf der Mitte des Schädeldaches zusammen. Das Gaumengewölbe ist schwach ausgehöhlt. Die Nähte desselben sind enger geworden; der aborale Rand ragt noch in einem schwach aboral gewölbten Bogen in den Choanenraum hinein. — Der Unterkiefer hat sich weiter gestreckt. Der ventrale Rand geht in einem stark gewölbten Bogen in den Lippenteil über. Der Proc. angular. hat sich weiter vom Condylus entfernt.

Der Gesichtsschädel des etwa zwei Monate alten Hundes hat weiter an Länge zugenommen, so daß der Schädel eine schlankere Form angenommen hat. Die Gegend der Sutura naso-frontalis hat sich weiter gehoben. Die Profillinie des Schädels geht in einem ganz schwach dorsal gewölbten Bogen vom Schädeldache in die Nasenbeine über; dieselbe erreicht in der Mitte der Nasenbeine die tiefste Stelle, um gegen die Nasenöffnung etwas anzusteigen (Fig. 6). Die Sutura frontalis ist in ihrem oralen Teil stark eingezogen, so daß die Proc. nasal. der Stirnbeine gewölbt sind. Am dorsalen Orbitalrande hat sich am aboralen Ende ein ganz kleiner stumpfer Höcker entwickelt, aboral des letzteren ist eine kleine ganz flache Furche in Erscheinung getreten, die Anlage der späteren Schläfenenge. Die Backzahn- und

Nasenteile der Oberkieferbeine haben sich mehr ausgeglichen. Die lateralen Flächen der letzteren fallen in einem flach gewölbten Bogen nach den Alveolarrändern ab. Die Mundhöhlenfläche der Zwischenkieferbeine ist noch schwach gewölbt; die dorsale Fläche hat sich mehr abgeflacht, so daß die Sutura nicht mehr so tief eingezogen erscheint. Die medialen Flächen der Proc. nasal. oss. intermaxillar. sind an ihrem ventralen Ende stark ausgehöhlt, so daß die Nasenöffnung ventral breiter geworden ist. Das Gaumengewölbe ist schmäler geworden und hat die Form einer Lyra angenommen, der aborale Rand schließt in einer geraden Linie ab. Die Nähte sind geschlossen.



Fig. 26.

Der Schädel des etwa drei Monate alten Hundes hat weiter an Länge zugenommen, der Gesichtsschädel mehr als der Gehirnschädel, jedoch überragt letzterer ersteren noch bedeutend. Die Basis interparietal. beginnt sich zu heben. Einmal hat sich der Proc. interparietal. weiter auf das Schädeldach zwischen die Scheitelbeine geschoben und tritt jetzt als flacher Wulst über dieselben hervor, dann hat die Protuberantia occipit. an Größe zugenommen und beginnt gegen das Planum nuchale überzuhängen. Die aboralen Ränder der Scheitel- und Schläfenbeine sind schärfer ausgeprägt und mit rauhen Stellen bedeckt. Durch das Emporwachsen der Basis interparietal. und durch die Zunahme der Schädelbreite zwischen den Schläfenbeinen verlaufen diese Ränder jetzt in einem schwach ausgehöhlten Bogen der Pars mastoid. zu. Die Nähte des Sphenoidale sind noch breit, ebenso ist die Verbindung des letzteren mit der Umgebung noch eine lockere. Die Basis cranii externa hat weiter an Wölbung zugenommen. Die höchste Stelle liegt in der Gegend der Sphenoidsutur, um sich von dort oral allmählich wieder zu senken. Die Sutura palatin. ist zu einem schwachen Kamme emporgewachsen, welcher sich aboral als kleiner Fortsatz in den Choanenraum hineinschiebt, dadurch den aboralen Rand des Gaumengewölbes in zwei halbkreisförmige Ausschnitte

teilend. Der Gehirnschädel geht in einem dorsal gewölbten Bogen in den Gesichtsschädel über (Fig. 7), bedingt durch das weitere Ansteigen der Gegend, in welcher die Stirn- und Nasenbeine zusammenstoßen. Der Jochbogen hat sich weiter stark aufgerichtet. Der Proc. orbital. os. zygomat. ist größer und breiter geworden und hat sich mehr dem Schädel zugewendet. Die dorsalen Ränder des Jochbogens stehen jetzt mehr medial als die ventralen.



Fig. 7.

2. Entwicklungsstadium.

Betrachten wir zunächst die besonderen Merkmale, welche die Schädel dieser Gruppe kennzeichnen. — Der Gesichtsschädel nimmt in diesem Zeitraum weiter in stärkerem Maße an Länge zu als der Gehirnschädel; am Ende des Entwicklungsstadiums überragt der letztere nur noch wenig den Gesichtsschädel. Diese Form bleibt nun gewahrt. Da die Kiefer jetzt mehr Arbeit zu leisten haben, bedarf der Schädel auch einer kräftigeren Muskulatur. Die Kaumuskeln, welche sich am Unterkiefer am aufsteigenden Aste, am ventralen Rande und am Proc. angular., am Schädel an den lateralen Flächen anheften, modellieren durch Zug und Druck den Gehirnschädel. Da die glatte Oberfläche desselben für die mächtigen Muskeln keine genügenden Anheftungsstellen bietet, entstehen auf dem Schädel Kämme und Leisten. Da ferner durch die Längenzunahme der Kiefer und durch die Entwicklung der mächtigen Zähne der Schädel viel zu schwer würde, nehmen die Sinus frontales bedeutend an Größe zu.

Mit dem Beginn des Zahnwechsels machen sich auf dem Schädeldache des drei bis vier Monate alten Hundes zwei breite Linien bemerkbar, welche, am dorsalen Orbitalrande entspringend, in einem ganz schwach medial gewölbten Bogen aboral verlaufen, um sich auf den lateralen Flächen der Scheitelbeine allmählich zu verlieren (Fig. 10). Der Proc. zygomatic. der Stirnbeine hat an Größe

und Breite zugenommen, dementsprechend tritt die Schläfenenge jetzt als kleine flache Mulde deutlich hervor. — Der Proc. zygomatic. der Stirnbeine ist am Schädel des 4—5 Monate alten Hundes zu einem dreieckigen spitzen Höcker ausgewachsen, Seine Spitze hat sich gesenkt. Die Schläfenenge hat an Tiefe zugenommen. Die beiden über das Schädeldach verlaufenden Linien haben sich zu schwachen, ganz flach über die Schädeloberfläche hervorragenden Erhabenheiten ent-



Fig. 10.

wickelt. Am Proc. zygomatic. os. front. entspringend, nähern sie sich aboral und verlieren sich zu beiden Seiten des Proc. interparietal. (Fig. 11). Die Stirnbeine haben sich zwischen den Proc. zygomatic. gehoben und gewölbt. Die Sutura frontalis ist eingesunken. Der äußerst dünnwandige Fortsatz am aboralen Ende des Proc. alveolar. der Oberkieferbeine hat sich bedeutend zurückgebildet, die Spitze etwas medial gerichtet. Durch die dünnen Wandungen sieht man zwei ovale dunkel gefärbte Platten hindurchschimmern, die Anlage der Molaren. Die Basis cranii externa hat sich gestreckt.



Fig. 11.

Anlangend den Schädel des fünf bis sechs Monate alten Hundes, so hat sich die Protuberantia occipit. zu einem breiten und stumpfen Fortsatz entwickelt. Der Proc. interparietal. ist zu einem kleinen, seitlich zusammengedrückten Kamme emporgewachsen. Von der Protuberantia occipit. ist ein scharfer Kamm ventralwärts entstanden, welchen zu beiden Seiten rauhe Gruben einschließen. Die beiden über das Schädeldach verlaufenden Erhabenheiten haben an Stärke zugenommen und sich aboral und medial genähert, um sich ungefähr in der Gegend der oralen Spitze des Proc. interparietal. zu verlieren (Fig. 12). Zwischen diesen Erhabenheiten liegt eine flache,

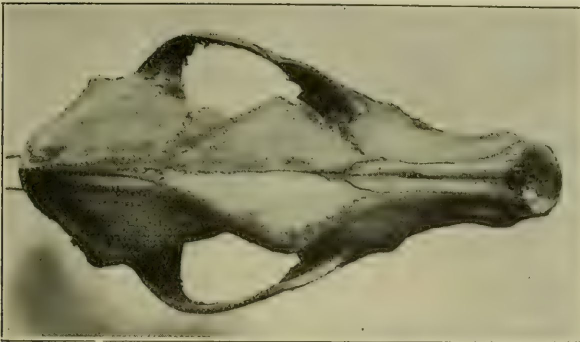


Fig. 12.

aboral allmählich verschwindende Aushöhlung. Die Wölbung der Stirnbeine hat Fortschritte gemacht. Der Gehirnschädel geht jetzt in einer geraden Linie in den Gesichtsschädel über (Fig. 8). — Die Spitze des Proc. zygomatic. os. front. am Schädel des sechs bis sieben



Fig. 8.

Monate alten Hundes hat sich ventralwärts gestellt. Der orale Rand ist etwas aufgerichtet, wodurch dicht hinter diesem Rande eine flache Furche entstanden ist. Die Schläfenenge ist tiefer geworden. Die beiden Lineae semicircular. sind zu kleinen Leisten emporgewachsen und gehen in einem schwach medial gewölbten Bogen in den Proc. interparietal. über (Fig. 13). Die Aushöhlung im Verlaufe der Sutura frontalis ist

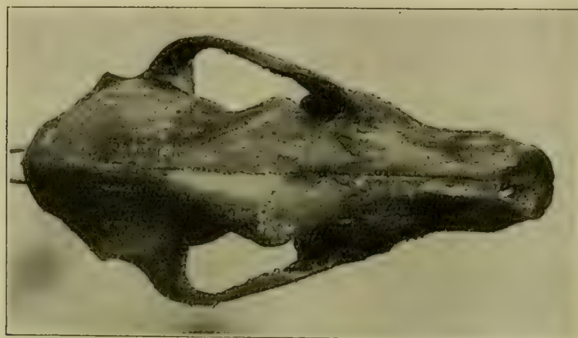


Fig. 13.

schmaler und tiefer geworden und läuft in einen spitzen Winkel aus. — Der Proc. interparietal. ist am Schädel des etwa acht bis neun Monate alten Hundes weiter emporgewachsen Die aboralen Ränder der Scheitelbeine haben sich zu ziemlich hohen Leisten ausgebildet. Durch die Größenzunahme dieser beiden Knochenteile sind auf den aboralen Flächen der Scheitelbeine flache Gruben entstanden (Fossae transvers. post.). Der Proc. zygomatic. oss. front. ist weiter in der Entwicklung fortgeschritten, seine Spitze hat sich weiter gesenkt, der orale Rand weiter aufgerichtet, die dahinter verlaufende Furche weiter vertieft. Die Lineae semicircular. verlaufen in einem schwach medial gewölbten Bogen, am Proc. zygomat. os. front. entspringend, aboral, um sich in der Gegend der Sutura coronalis in einem spitzen Winkel zu vereinigen und in die Crista sagittalis überzugehen. Dementsprechend hat die Aushöhlung im Verlaufe der Sutura frontalis an Ausdehnung abgenommen. Die Basis cranii externa hat sich weiter gestreckt. Der Unterkiefer hat im Verlaufe des Wachstums eine schlankere Form angenommen.

3. Das bleibende Stadium.

Mit dem Abschluß des Zahnwechsels und dem vollständigen Emporwachsen der bleibenden Zähne haben die Veränderungen am Schädel im allgemeinen ihr Ende erreicht. In den vorhergegangenen Kapiteln ist beschrieben worden, in welcher Weise sich der Schädel in den einzelnen Altersstufen verändert, so daß wir uns jetzt dem fertig geformten Schädel zuwenden können. — Der Schädel des

deutschen Schäferhundes hat eine lang gestreckte Form. Der schlanke, dorsal relativ schmale Gehirnschädel überragt etwas an Länge den Gesichtsschädel. In der Profillinie erscheint als höchster Punkt der Stirnteil zwischen den Proc. zygomat. os. front., von welchem sie nach dem Hinterhaupte und den Nasenbeinen gleichmäßig abfällt. Der Gehirnschädel geht in einer geraden Linie in den Gesichtsschädel über (Fig. 9). Die Scheitelbeine sind schön gewölbt. Der Proc. inter-



Fig. 9.

parietal. ist zu einem seitlich zusammengedrückten starken Kamme emporgewachsen. Die Crista sagittalis ist mäßig stark entwickelt. Die mehr oder weniger breite Stirn ist hoch, die Stirngrube wenig ausgeprägt, sodaß die Stirnbeine etwas gewölbt erscheinen. Die starken Proc. zygomat. os. front. sind ventral gesenkt, die Spitze ist etwas aboral gerichtet, der orale Rand scharf aufgerichtet, sodaß sich hinter demselben eine flache Furche hinzieht. Die Lineae semicirculares verlaufen in einem schwach medial gewölbten Bogen, am aboralen Rande der Proc. zygomatic. os. front. entspringend, aboral über die

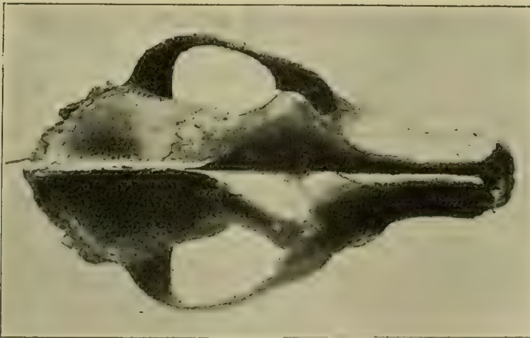


Fig. 14.

Stirnbeine, um sich in der Gegend der Sutura coronalis zu verbinden und in die Crista sagittalis überzugehen (Fig. 14). Die Schläfenenge ist stark ausgeprägt. Die Jochbogen stehen wenig vom Schädel ab. Im aboralen Drittel sind sie am weitesten nach außen gebogen, um sich von dort oral dem Schädel zu nähern und sich mit den Oberkieferbeinen zu verbinden. Das Planum nuchale ist hoch, scharf dreieckig und steil gestellt, die Lineae nuchales scharf ausgeprägt. Das querovale Foram. magn. ist karpfenmaulartig aboral ausgezogen. Der schmale Gesichtsschädel hat eine keilförmige vorn abgerundete Gestalt. Vor dem Foram. infraorbitale ist er etwas eingeschnürt, der Canin-Alveol schwach angedeutet. Der Nasenrücken ist schmal. Die lateralen Flächen der Oberkieferbeine fallen in einem ganz flach gewölbten Bogen schräg nach den Alveolarrändern ab. Die Nasen- und Oberkieferbeine ragen gleich weit in die Stirnbeine hinein. Der Gaumen ist flach und schmal, seine größte Breite besitzt er zwischen den beiden M_1 und P_1. Der Choanengang ist eng und tief. Die Basis cranii externa und das Planum palatinum verlaufen parallel (Fig. 2). — Der Unterkiefer

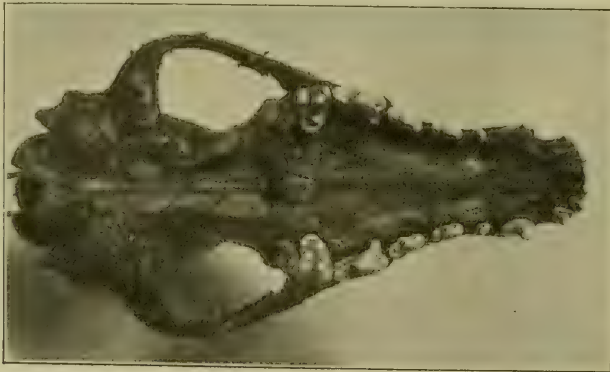


Fig. 2.

ist von schlanker Gestalt. Die horizontalen Äste zeigen nur geringe Divergenz. Der Troc. angular. ist durch einen hohen, halbkreisförmigen Ausschnitt von dem Troc. condyl. getrennt. Der Alveolarrand geht fast rechtwinkelig in den oralen Rand des aufsteigenden Astes über. — Die Nähte des Gehirnschädels sind geschlossen, bis auf diejenigen der Basis cranii externa. Sutura sphenoid. ist noch breit. Am Gesichtsschädel sind die Nähte der Zwischenkieferbeine und des Gaumens geschlossen, die übrigen sind noch deutlich abgegrenzt; die Sutura nasalis ist breit.

4. Das Alter.

Wenn auch die Schädelform nach dem Zahnwechsel gewahrt bleibt, so machen sich doch im Alter Anzeichen bemerkbar, welche

wir teilweise als senile Erscheinungen ansprechen können, auf Grund dessen wir sofort das hohe Alter eines Hundes erkennen können. Vor allem sind die Konturen der einzelnen Knochen bedeutend stärker ausgeprägt, dann nehmen auch Knochenfortsätze, Kämme, Knochenleisten und Ränder an Schärfe und Ausprägung in starkem Maße zu. Die Nähte verwachsen und werden unsichtbar, nur scheint eine Verschmelzung der Sutura nasalis und der Symphyse des Unterkiefers niemals einzutreten. Als ein Zeichen des Alters können wir auch das weitere Hineinwachsen der Nasenbeine in die Stirnbeine ansprechen.

B. Das prozentuale Verhältnis der einzelnen Schädelabschnitte und Schädelknochen zueinander.

Während im ersten Abschnitt das Wachstum des Schädels und seiner einzelnen Knochen und die dadurch bedingten Formveränderungen in den einzelnen Altersstufen nach den anatomischen Befunden geschildert wurde, soll jetzt an der Hand der Tabellen das Wachstum zahlenmäßig erläutert werden. — Trotzdem die Rassenmerkmale am Schädel der Schäferhunde durch Jahrhunderte hindurch fast unverändert geblieben sind, ist die Schädelbildung dennoch starken Schwankungen unterworfen. Ein großer und kräftiger Hund muß naturgemäß einen größeren und kräftigeren Schädel besitzen als ein kleiner und leichter gebauter. Erhebliche Schwankungen können wir betreffs der Länge des Schädels feststellen, dementsprechend wird auch die Breite beeinflußt. Derartige Abweichungen wirken auch auf das Äußere, wovon wir uns auf jeder Schäferhundausstellung überzeugen können. Wir dürfen daher in der Bildung der anatomischen Merkmale keine Konstanz erwarten, — die Natur kennt keine Zahlen — sondern müssen von vornherein auf eine entsprechende Variation der einzelnen Maße gefaßt sein. Ein allmähliches Ansteigen der Maße in fortlaufender Reihenfolge ist daher mit dem Fortschreiten des Wachstums nicht immer festzustellen. Während sich diese Unregelmäßigkeiten bis zum Beginn des Zahnwechsels wenig bemerkbar machen, treten dieselben nach dieser Zeit mehr hervor, da dann die individuellen Unterschiede stärker in Erscheinung treten. — Betrachten wir das Wachstum des Schädels und seiner einzelnen Knochen im Jugendstadium auf Grund der Tabelle I.

Die Gesichtsschädellänge (Maß I, 12) wächst um das 3,3-fache, die Gehirnschädellänge (Maß I, 11) um das 2,0-fache. Beide Maße verhalten sich wie

1 : 1,9 : 1,5 : 1,4 : 1,2 : 1,3 : 1,3 : 1,2 : 1,2.

Es geht daraus hervor, daß der Gehirnschädel bei der Geburt beinahe doppelt so lang ist, als der Gesichtsschädel. Mit dem Fortschreiten des Wachstums nimmt letzterer so bedeutend an Länge zu, daß am Ende des Jugendstadiums der Gehirnschädel den Gesichtsschädel nur noch wenig überragt. In Reduktionszahlen ausgedrückt, d. h. die Maße auf die gleich 100 gesetzte Basilarlänge bezogen, steigt die Gesichtsschädellänge von 42,3 % auf 56,2 %, während die Gehirnschädel-

länge von 80,8 % auf 65,4 % fällt. — Die Frontalia (Maß I, 28) wachsen um das 2,1-fache, die Nasalia (Maß I, 29) um das 3,4-fache. Ziehen wir beide Maße in Vergleich, so verhalten sich Frontalia zu Nasalia wie

1 : 0,6 : 0,6 : 0,9 : 0,9 : 0,9 : 0,8 : 1,0 : 1,0,

d. h. die Frontalia sind bei der Geburt fast doppelt so lang als die Nasalia. Erstere bleiben im Wachstum zurück, letztere nehmen dermaßen an Länge zu, daß am Schlusse des Jugendstadiums beide Knochen gleich lang sind. Die Reduktionszahlen ergeben, daß die Frontalia von 42,3 % auf 36,2 % abnehmen, die Nasalia von 26,8 % auf 36,9 % ansteigen.

Die Cranialachse (Maß I, 3) wächst um das 2,0fache, die Facialachse (Maß I, 4) um das 2,8fache. Beide Achsen verhalten sich wie

1 : 1,8 : 2,1 : 2,1 : 2,5 : 2,2 : 2,3 : 2,4 : 2,5.

Ergebnis: Der vordere Teil des Planum ventrale nimmt in stärkerem Maße gegenüber dem hinteren an Länge zu. Nach den Reduktionszahlen fällt die Cranialachse von 36,5 % auf 28,5%, die Facialachse steigt von 65,4% auf 72,3%. — Der Abstand des Gaumens vom Foram. magn. (Maß I, 8) vergrößert sich um das 2,8fache, die Gaumenlänge (Maß I, 9) wächst um das 2,3fache. Ein Vergleich dieser beiden Maße

1 : 1,6 : 1,5 : 1,4 : 1,3 : 1,4 : 1,4 : 1,3 : 1,4

führt zu dem Ergebnis, daß der Zwischenraum vom Gaumen bis Foram. magn. in steigendem Maße zunimmt, d. h. daß der aborale Rand des Gaumens weiter oral vorrückt und somit ein Vorschieben des Planum palatinum stattfindet. In Reduktionszahlen ausgedrückt, nimmt das erste Maß von 38,5% auf 42,3% zu, die Gaumenlänge von 61,5% auf 57,7% ab. — Dasselbe Resultat erhalten wir, wenn wir den Abstand des Gaumens vom Foram. magn. (Maß I, 8) mit der Basilarlänge (Maß I, 2) vergleichen. Beide Maße verhalten sich wie

1 : 2,6 : 2,5 : 2,4 : 2,3 : 2,4 : 2,4 : 2,3 : 2,4.

Die Schnauzenlänge (Maß I, 32) nimmt um das 3,0fache, die Basilarlänge (Maß I, 2) um das 2,5fache an Länge zu. Beide Maße verhalten sich wie

1 : 2,4 : 2,3 : 2,2 : 2,1 : 2,1 : 2,1 : 2,0 : 2,0.

Es geht daraus hervor, daß die Seitenflächen des Gesichtsschädels in gleichem Maße an dem stärkeren Wachstum der vorderen Schädelhälfte teilnehmen. Während bei der Geburt die Basilarlänge fast $2^1/_2$mal so lang ist, als die Schnauzenlänge, ist erstere am Ende des Jugendstadiums nur noch doppelt so lang als letztere. Nach den Reduktionszahlen steigt die Schnauzenlänge von 42,3% auf 50,8%.

Wie das allmähliche Vorrücken des Planum palatinum stattfindet, zeigt uns ein vom oralen Rande der Orbita auf das Planum ventrale gefälltes Lot. (Die Milchbackzähne sind von aboral nach oral gezählt worden.) Dasselbe fällt

am Schädel No. 2 auf den oralen Rand von Pd. $_2$,
am Schädel No. 3 in die Mitte von Pd. $_2$,

am Schädel No. 4 } zwischen Pd. $_2$ und Pd. $_1$,
am Schädel No. 5 }
am Schädel No. 6 auf den oralen Rand von Pd. $_1$,
am Schädel No. 7 in die Mitte von Pd.$_1$,
am Schädel No. 8 auf den aboralen Rand von Pd.$_1$.

Aus den angeführten Maßen und Vergleichen der Schädelteile und Knochen zu einander, finden die anatomischen Veränderungen, wie dieselben geschildert wurden, ihre zahlenmäßige Bestätigung. Wir sehen eine bedeutende Längenzunahme zu Gunsten des Gesichtsschädels gegenüber dem Gehirnschädel, dementsprechend ist das Wachstum der einzelnen Knochen des ersteren ein stärkeres als das der Knochen des Gehirnschädels. Ferner nimmt die Basis cranii ext. gegenüber dem Planum palatinum an Länge zu, wodurch letzteres weiter oral vorrückt. Die Folgen dieser Vorgänge sind: das Vorrücken der Sutura sphenoid-occipit., das Abrücken der Flügelbeine von den Bullae, die Änderung der Längsachse der Bullae, das Sichtbarwerden des Os sphenoid. ant. und Vomer, das Länger- und Schmalerwerden des Choanenganges und zuletzt die geänderte Stellung des Planum nuchale. — Bei der Beschreibung der einzelnen Schädel wurde erwähnt, in welcher Weise sich die Einknickung des Schädels in der Gegend der Sutura naso-frontalis allmählich ausgleicht. Hier der zahlenmäßige Beweis. Nach den absoluten Maßen wächst die Gesichtshöhe (Maß I, 21) um das 2,9fache, die Schädelhöhe (Maß I, 20) um das 2,0fache. Beide Höhen verhalten sich wie

1 : 1,8 : 1,5 : 1,5 : 1,4 : 1,5 : 1,3 : 1,2 : 1,2.

Ergebnis: Bei der Geburt ist der Hirnschädel fast doppelt so hoch als der Gesichtsschädel, am Ende des Jugendstadiums überragt er nur noch wenig den letzteren. Nach den Reduktionszahlen steigt die Gesichtshöhe von 25,0% auf 28,5%, während die Schädelhöhe von 44,2% auf 35,4% abnimmt. — Um das Breitenwachstum des Schädels mit dem Längenwachstum zu veranschaulichen, stellen wir zunächst die Hirnschädelbreite (Maß I, 13) in Vergleich zur Basilarlänge (Maß I, 2). Erstere nimmt um das 1,5fache, letztere um das 2,5fache zu. Beide Maße verhalten sich wie

1 : 1,4 : 1,9 : 2,0 : 2,0 : 2,0 : 2,1 : 2,3 : 2,4.

Der Vergleich lehrt, daß mit der Längenzunahme des Schädels die relative Hirnschädelbreite bedeutend abnimmt. Nach den Reduktionszahlen geht die Hirnschädelbreite von 73,1% auf 42,3% herunter. — Die Stirn nimmt um das 1,4fache an Breite zu (Maß I, 17). Dieselbe im Vergleich zur Basilarlänge

1 : 2,1 : 2,1 : 2,9 : 2,8 : 2,8 : 2,9 : 3,5 : 3,5

ergibt, daß auch hier eine starke Abnahme der Stirnbreite im Verhältnis zur Längenzunahme des Schädels stattfindet. Nach den Reduktionszahlen nimmt die Stirnbreite von 48,0% auf 28,5% ab. — Die geringste Breite zwischen den Orbitae nimmt um das 1,7fache zu (Maß I, 18). Der Vergleich dieser Breite zur Basilarlänge

1 : 3,3 : 4,3 : 5,0 : 4,4 : 4,1 : 4,6 : 4,8 : 4,8

liefert das Ergebnis, daß die Orbitabreite gleichfalls im Verhältnis

zum Längenwachstum eine Abnahme erleidet. Die Basilarlänge = 100 gesetzt, ergibt, daß die Orbitabreite von 30,8% auf 20,8% heruntergeht.

Dasselbe Ergebnis erhalten wir, wenn wir die Jochbogenbreite (Maß I, 16), welche um das 2,0fache zunimmt, mit der Basilarlänge vergleichen. Beide Maße verhalten sich wie

1 : 1,4 : 1,6 : 1,5 : 1,5 : 1,6 : 1,6 : 1,7 : 1,7.

In Reduktionszahlen ausgedrückt, fällt die Jochbogenbreite von 71,2% auf 57,7%. — Die Breite des Gesichtsschädels zwischen den Foram. infraorbital. (Maß I, 19) wächst um das 1,7fache. Dieselbe verhält sich zur Basilarlänge wie 1 : 2,7 : 4,1 : 4,0 : 3,5 : 3,8 : 3,8 : 4,1.

Es geht daraus hervor, daß mit der Längenzunahme des Schädels obige Breite im allgemeinen eine relative Abnahme erleidet. Die Reduktionszahlen fallen von 36,5% auf 24,6%. — Stellen wir die Breite (Maß I, 10) mit der Länge des Gaumens (Maß I, 9) in Vergleich, — erstere nimmt um das 1,9fache, letztere um das 2,4fache zu — so verhalten sich beide Maße wie

1 : 1,1 : 1,2 : 1,2 : 1,2 : 1,3 : 1,3 : 1,4 : 1,4.

Daraus folgt, daß bei der Geburt der Gaumen fast so lang wie breit und am Ende des Jugendstadiums fast $1^1/_2$mal so lang wie breit ist. Nach den Reduktionszahlen fällt die Gaumenbreite von 53,9% auf 41,5% und die Gaumenlänge von 61,5% auf 57,7%. Es bleibt das relative Breitenwachstum um 12,4%, das relative Längenwachstum um 3,8% gegenüber dem Wachstum der Basilarlänge zurück. — Durch Vergleich der Schnauzenbreite (Maß I, 33) mit der Schnauzenlänge (Maß I, 32), erstere wächst um das 2,0fache, letztere um das 3,0fache, erhalten wir das Verhältnis

1 : 1,8 : 2,5 : 2,4 : 2,5 : 2,4 : 2,4 : 2,8 : 2,8.

Es folgt daraus, daß bei der Geburt die Schnauzenlänge fast doppelt so lang und am Ende des Jugendstadiums beinahe dreimal so lang ist, als die Schnauzenbreite. Dementsprechend ergeben die Reduktionszahlen, — die Breite fällt von 23,1% auf 18,5%, die Länge steigt von 42,3% auf 50,8% — daß mit der Längenzunahme der Schnauze die Schnauzenbreite relativ abnimmt. — Aus den genannten Vergleichen stellen wir fest, daß der Breitendurchmesser des Schädels im Verhältnis zum Längenwachstum abnimmt. Mit der Streckung des Schädels findet eine Reduzierung der Breite statt. Der Schädel wird also länger und schmäler. — Anlangend das Planum nuchale, so verhält sich die Höhe zur Breite des Occipitale (Maß I, 22 und 23) — erstere wächst um das 2,3fache, letztere um das 2,1fache — wie

1 : 2,7 : 2,7 : 3,3 : 2,6 : 2,4 : 2,5 : 2,4 : 2,4.

Ergebnis: Mit der Höhenzunahme des Hinterhauptsdreieckes findet eine Abnahme der relativen Breite statt. Nach den Reduktionszahlen geht die Höhe von 19,2% auf 17,7% und die Breite von 51,9% auf 43,1% herunter. Beide Maße halten mit der Längenzunahme des Schädels nicht gleichen Schritt, sondern bleiben im Verhältnis zur Basilarlänge im Wachstum zurück, und zwar die Höhe um 1,5%, die Breite um 8,8%. — Wenden wir uns jetzt dem zahlenmäßigen

Wachstum des Schädels und seiner einzelnen Knochen der Gruppe 2 — Entwicklungsstadium — auf Grund der Tabelle II zu. — Die Gesichtsschädellänge (Maß II, 12) nimmt um das 1,4fache, die Hirnschädellänge (Maß II, 11) um das 1,1fache an Länge zu. Das Verhältnis beider Maße gestaltet sich wie

1 : 1,3 : 1,1 : 1,2 : 1,1 : 1,2 : 1,1 : 1,1 : 1,1.

Es geht daraus hervor, daß auch in diesem Stadium ein stärkeres Wachstum des Gesichtsschädels gegenüber dem Gehirnschädel stattfindet. Nach den Reduktionszahlen steigt die Gesichtsschädellänge von 54,2% auf 56,5%, die Hirnschädellänge fällt von 68,7% auf 60,6%. — Die Frontalia (Maß II, 28) wachsen um das 1,1fache, die Nasalia (Maß II, 29) um das 1,3fache. Erstere verhalten sich zu letzteren, wie 1 : 0,9 : 1,1 : 1,1 : 1,1 : 1,0 : 1,1 : 1,2 : 1,1.

Ergebnis: Die Stirnbeine bleiben weiter im Wachstum hinter den Nasenbeinen zurück. Nach den Reduktionszahlen fallen die Stirnbeine von 38,9% auf 33,5%, die Nasenbeine steigen von 36,6% auf 37,7%. — Die Längenzunahme der Cranialachse (Maß II, 3) beträgt das 1,2fache, der Facialachse (Maß II, 4) das 1,3fache. Beide Achsen verhalten sich wie 1 :2,6 : 2,5 : 2,8 : 2,5 : 2,5 : 2,7 : 2,8 : 2,8, d. h. der vordere Teil des Planum ventrale nimmt weiter gegenüber dem hinteren an Länge zu. Die Reduktionszahlen zeigen, daß die Cranialachse von 28,2% auf 26, 5% fällt, die Facialachse von 72,5% auf 74,1% ansteigt. — Der Abstand des Gaumens vom Foram. magn. (Maß II, 8) vergrößert sich um das 1,2fache, die Gaumenlänge (Maß II, 9) wächst um das 1,3fache. Ein Vergleich dieser beiden Maße

1 : 1,3 : 1,3 : 1,4 : 1,3 : 1,3 : 1,3 : 1,4 : 1,4

führt zu dem Ergebnis, daß der Zwischenraum vom Gaumen bis zum Foram. magn. im Entwickelungsstadium im Wachstum zurückbleibt, dagegen der Gaumen in steigendem Maße an Länge zunimmt. Die Richtigkeit zeigen ferner die Reduktionszahlen, nach welchen das erste Maß von 43,5% auf 41,8% abnimmt, während die Gaumenlänge von 56,5% auf 58,2% ansteigt. — Beim Vergleich des Abstandes des Gaumens vom Foram. magn. (Maß II, 8) mit der Basilarlänge (Maß II, 2) erhalten wir dasselbe Resultat. Beide Maße verhalten sich wie

1 : 2,3 : 2,3 : 2,4 : 2,3 : 2,3 : 2,3 : 2,4 : 2,4.

Der Zwischenraum vom Gaumen bis zum Foram. magn. bleibt gegenüber der Basilarlänge im Wachstum zurück. — Die Schnauzenlänge (Maß II, 32) nimmt um das 1,4fache, die Basilarlänge (Maß II, 2) um das 1,3fache an Länge zu. Ersteres Maß verhält sich zu letzterem wie

1 : 2,0 : 2,0 : 2,0 : 2,0 : 2,0 : 2,0 : 1,9 : 1,9.

Es geht daraus hervor, daß die Seitenflächen des Gesichtsschädels weiter an dem stärkeren Wachstum der vorderen Schädelhälfte beteiligt sind. Nach den Reduktionszahlen steigt die Schnauzenlänge von 49,6% auf 51,8% an. — Das vom oralen Rand der Orbita auf das Planum ventrale gefällte Lot, fällt bei den ersten Schädeln im Entwickelungsstadium etwas aboral von $Pd._1$. bei den letzten Schädeln zwischen $Pd._1$ resp. P_1 und M_1. Ein Vorrücken des Planum palatinum

findet daher nicht mehr statt. Die Veränderungen des Schädels an dieser Stelle haben ihren Abschluß gefunden.

Aus den oben genannten Maßen und Vergleichen können wir eine weitere Längenzunahme des Gesichtsschädels gegenüber dem Hirnschädel feststellen.

Die Gesichtshöhe (Maß II, 21) nimmt um das 1,1fache, die Schädelhöhe (Maß II, 20) ebenfalls um das 1,1fache an Höhe zu. Beide Höhen verhalten sich wie

1 : 1,2 : 1,2 : 1,2 : 1,2 : 1,2 : 1,2 : 1,2 : 1,2.

Ergebnis: Beide Höhen wachsen gleichmäßig weiter. Die bestehende Form bleibt gewahrt. Die Reduktionszahlen geben uns ferner darüber Aufschluß, daß mit dem Längerwerden des Schädels derselbe relativ niedriger wird. Die Gesichtshöhe fällt von 30,5% auf 25,9%, die Schädelhöhe von 37,4% auf 31,2%. — Um das Breitenwachstum des Schädels mit dem Längenwachstum zu vergleichen, stellen wir zunächst die Hirnschädelbreite (Maß II, 13) der Basilarlänge gegenüber (Maß II, 2). Erstere nimmt um das 1,1fache, letztere um das 1,3fache zu. Beide Maße verhalten sich wie

1 : 2,4 : 2,5 : 2,8 : 2,7 : 2,4 : 2,9 : 2,8 : 2,9

d. h. mit der Längenzunahme des Schädels findet weiterhin eine Abnahme der relativen Schädelbreite statt. Nach den Reduktionszahlen geht die Schädelbreite von 42,0% auf 34,1% herunter. — Die Stirn nimmt um das 1,2fache an Breite zu (Maß II, 17). Dieselbe im Vergleich zur Basilarlänge

1 : 3,1 : 3,3 : 3,6 : 3,4 : 3,5 : 4,0 : 3,6 : 3,3

ergibt, daß die relative Stirnbreite weiterhin eine Abnahme erleidet. Die Reduktionszahlen fallen von 32,8% auf 30,0%. Wenn bei der Beschreibung der einzelnen Schädel der Gruppe II das allmähliche Emporwachsen der Proc. zygomat. os. front. geschildert wurde, so ist die Längenzunahme des Schädels in diesem Stadium doch noch eine so bedeutende, daß die Größenzunahme der Proc. im Vergleich zur Basilarlänge noch nicht in Erscheinung tritt. Vielmehr dürfte das stärkere Hervortreten der Proc. auf das Entstehen der Schläfenenge zurückzuführen sein, wie der folgende Vergleich lehrt. — Die absoluten Maße der Schläfenenge (Maß II, 15) nehmen von 42 mm auf 38 mm ab. Dieselben verhalten sich zur Basilarlänge wie

1 : 3,1 : 3,8 : 4,3 : 4,1 : 3,7 : 4,5 : 4,4 : 4,5.

Es geht daraus hervor, daß die Schläfenenge in diesem Stadium sehr bedeutend an Tiefe zunimmt. Die Reduktionszahlen fallen von 32,1% auf 22,4%. — Die Orbitabreite wächst um das 1,2fache (Maß II, 18). Der Vergleich dieser Breite zur Basilarlänge

1 : 4,4 : 5,0 : 5,2 : 5,0 : 5,0 : 5,2 : 5,3 : 4,9

liefert das Ergebnis, daß dieselbe weiterhin im Verhältnis zur Längenzunahme des Schädels eine Abnahme erleidet. Nach den Reduktionszahlen nimmt dieselbe von 22,9% auf 20,6% ab. — Gleichfalls findet eine Abnahme der relativen Jochbogenbreite (Maß II, 16), welche um das 1,2fache wächst, mit dem Längenwachstum des Schädels statt.

1 : 1,7 : 1,7 : 1,8 : 1,7 : 1,7 : 1,8 : 1,9 : 1,8.

Nach den Reduktionszahlen geht dieselbe von 58,8% auf 55,9% herunter. — Die Breite des Gesichtsschädels zwischen den Foram. infraorbital. (Maß II, 19) wächst um das 1,2fache. Dieselbe verhält sich zur Basilarlänge wie

1 : 4,0 : 3,8 : 4,5 : 4,2 : 4,1 : 4,0 : 4,4 : 4,5.

Daraus folgt, daß weiterhin das Gesicht zwischen den Foram. infraorbital. relativ schmäler wird. Nach den Reduktionszahlen geht die Breite von 25,9% auf 22,4% herunter. — Stellen wir die Breite (Maß II, 10) mit der Länge des Gaumens (Maß II, 9) in Vergleich, — erstere wächst um das 1,1fache, letztere um das 1,3fache — so verhalten sich beide Maße wie

1 : 1,4 : 1,4 : 1,5 : 1,5 : 1,4 : 1,5 : 1,6 : 1,7.

Ergebnis: Mit der Längenzunahme des Gaumens nimmt die relative Breite weiterhin ab. Nach den Reduktionszahlen fällt die Gaumenbreite von 41,2% auf 35,3%, während die Gaumenlänge von 56,5% auf 58,2% ansteigt.

Der Vergleich der Schnauzenbreite (Maß II, 33) mit der Schnauzenlänge (Maß II, 32) — erstere wächst um das 1,2fache, letztere um das 1,4fache — ergibt folgendes Ergebnis:

1 : 2,6 : 2,6 : 2,9 : 2,8 : 2,7 : 2,9 : 2,8 : 3,0.

Es folgt daraus, daß im Entwickelungsstadium die relative Schnauzenbreite gegenüber der Schnauzenlänge abnimmt. Nach den Reduktionszahlen fällt die Breite von 19,1% auf 17,1%, die Länge steigt von 49,6% auf 51,8%.

Aus den angeführten Zahlen und Vergleichen ersehen wir, daß im weiteren Verlaufe des Wachstums mit der Längenzunahme des Schädels eine Abnahme der relativen Breite stattfindet. Gleichzeitig macht durch die jetzt in Erscheinung tretenden Proc. zygomat. os. front., sowie durch die starke Einschnürung des Schädels an den Stirnbeinen (Schläfenenge) die Formierung des Schädels weitere Fortschritte. — Anlangend das Hinterhauptsdreieck, so wächst die Höhe um das 1,1fache, die Breite um das 1,1fache (Maß II, 22 und 23). Höhe zur Breite verhält sich wie

1 : 2,4 : 2,4 : 2,4 : 2,2 : 2,4 : 2,4 : 2,3: 2,3,

d. h. mit der Höhenzunahme des Occipitale findet weiter eine Abnahme der relativen Breite statt. Beide Maße bleiben im Verhältnis zur Längenzunahme des Schädels im Wachstum zurück, wie die Reduktionszahlen ergeben. Die Höhe geht von 18,3% auf 15,9%, und die Breite von 43,5% auf 38,2% herunter.

Legen wir in folgendem das Wachstum der Schädel und seiner einzelnen Knochen der Gruppe 3 (bleibendes Stadium) nach der Tabelle III unseren Betrachtungen zu Grunde.

Nach den absoluten Zahlen wächst die Gesichtsschädellänge (Maß III, 12) um das 1,2fache, die Hirnschädellänge (Maß III, 11) um das 1,1fache. Beide Längen verhalten sich wie

1 : 1,1 : 1,1 : 1,1 : 1,1 : 1,1 : 1,1 : 1,0 : 1,1.

Wir erkennen daraus, daß das Verhältnis des Gesichtsschädels zum Hirnschädel dasselbe bleibt. Nach den Reduktionsszahlen findet

eine geringe Verschiebung zu Gunsten des Gesichtsschädels statt, da dieselbe von 56,4% auf 57,2% ansteigt, während die Hirnschädellänge von 62,8% auf 61,1% abnimmt. — Die Frontalia (Maß III, 28) wachsen um das 1,1fache, die Nasalia (Maß III, 29) um das 1,2fache. Beide Längen verhalten sich wie

1 : 1,1 : 1,1 : 1,1 : 1,0 : 1,0 : 1,1 : 1,3 : 1,2.

Ergebnis: Auch in diesem Stadium findet ein stärkeres Wachstum der Nasenbeine gegenüber den Stirnbeinen statt. Die Reduktionszahlen ergeben, daß die Frontalia von 34,6% auf 32,2% abnehmen, und die Nasenbeine von 36,5% auf 37,2% ansteigen. — Die Cranialachse (Maß III, 3) verhält sich zur Facialachse (Maß III, 4) — erstere wächst um das 1,1fache, letztere um das 1,2fache — wie

1 : 2,6 : 2,8 : 2,6 : 2,6 : 2,6 : 2,6 : 2,6 : 2,7.

Ergebnis: Der vordere Teil des Planum ventrale nimmt weiter in geringem Maße gegenüber dem hinteren an Länge zu. Nach den Reduktionszahlen fällt die Cranialachse von 28,2% auf 27,2% und steigt die Facialachse von 72,4% auf 73,3%. — Der Abstand des Gaumens vom Foram. magn. (Maß III, 8) vergrößert sich um das 1,1fache, die Gaumenlänge (Maß III, 9) wächst um das 1,2fache. Der Vergleich beider Maße

1 : 1,2 : 1,2 : 1,3 : 1,3 : 1,3 : 1,3 : 1,3 : 1,3

führt zu dem Ergebnis, daß der Abstand des Gaumens vom Foram. magn. weiter im Wachstum zurückbleibt, und der Gaumen an Länge zunimmt. In Reduktionszahlen ausgedrückt, nimmt das erste Maß von 44,9% auf 44,4% ab, das letzte von 55,1% auf 55,6% zu. — Das Zurückbleiben des Abstandes des Gaumens vom Foram. magn. (Maß III, 8) im Wachstum liefert uns ebenfalls ein Vergleich dieses Maßes mit der Basilarlänge (Maß III, 2). Beide Maße verhalten sich wie 1 :2,2 : 2,2 : 2,3 : 2,3 : 2,3 : 2,3 : 2,3 : 2,3. — Die Schnauzenlänge (Maß III, 32) wächst um das 1,2fache, die Basilarlänge (Maß III, 2) um das 1,2fache. Aus dem Vergleich beider Maße

1 : 2,0 : 2,0 : 2,0 : 1,8 : 2,0 : 2,0 : 2,0 : 2,0

geht hervor, daß das Verhältnis beider Längen zueinander dasselbe bleibt. Nach den Reduktionszahlen steigt die Schnauzenlänge von 49,4% auf 50,0% an. Die Seitenflächen des Gesichtsschädels sind in etwas stärkerem Maße am Wachstum des Schadels beteiligt.

Aus den oben angeführten Maßen und Vergleichen können wir feststellen, daß weiterhin eine Längenzunahme der vorderen Schädelhälfte gegenüber der hinteren stattfindet.

Die Gesichtshöhe (Maß III, 21) wächst um das 1,1fache, die Schädelhöhe ebenfalls um das 1,1fache (Maß III, 20). Beide Höhen verhalten sich wie 1 : 1,2 : 1,2 : 1,2 : 1,2 : 1,2 : 1,2 : 1,2 : 1,2.

Ergebnis: Beide Höhen wachsen gleichmäßig weiter. Eine Formveränderung des Schädels, was die Höhe des Gesichts und des Schädels anbetrifft, findet nicht mehr statt. Die Reduktionszahlen ergeben, daß der Schädel im Verhältnis zur Längenzunahme weiterhin niedriger wird. Die Gesichtshöhe fällt von 28,2% auf 27,2%, die Schädelhöhe von 33,3% auf 32,2%. Stellen wir, um das Breiten- mit dem

Längenwachstum zu vergleichen, zunächst die Schädelbreite (Maß III, 13) der Basilarlänge (Maß III, 2) gegenüber. Erstere wächst um das 1,1 fache, letztere um das 1,2 fache. Beide Maße verhalten sich wie

1 : 2,7 : 2,9 : 2,9 : 2,9 : 3,3 : 3,3 : 2,8 : 3,0

d. h. es findet fernerhin eine Abnahme der relativen Gehirnschädelbreite mit der Längenzunahme des Schädels statt. Nach den Reduktionszahlen geht die Schädelbreite von 36,5% auf 33,3% herunter. — Die Breite der Stirn (Maß III, 17) nimmt um das 1,3 fache zu. Dieselbe im Vergleich zur Basilarlänge

1 : 3,7 : 3,4 : 3,1 : 2,9 : 3,6 : 2,9 : 2,7 : 3,2

ergibt, daß die Proc. zygomat. os. front. in diesem Stadium stark an Länge zunehmen u. jetzt erst ihre bleibende Gestalt angenommen haben. Die Reduktionszahlen steigen von 26,9% auf 31,3%. — Weiterhin nimmt die Einschnürung des Schädels aboral der Proc. zygomat. os. front. in bedeutendem Maße zu. Das Wachstum der Schläfenenge beträgt das 1,1 fache. Dieselbe verhält sich zur Basilarlänge wie 1 : 4,2 : 4,3 : 4,4 : 4,3 : 4,8 : 4,7 : 3,9 : 4,6. — Die Reduktionszahlen fallen von 23,7% auf 21,7% (Maß III, 15). Die Breite zwischen den Orbitae (Maß III, 18) wächst um das 1,2 fache. Der Vergleich dieser Breite zur Basilarlänge

1 : 5,2 : 5,1 : 4,7 : 4,1 : 5,1 : 4,3 : 4,1 : 4,9

liefert das Ergebnis, daß mit der starken Zunahme der Stirnbreite die Orbitabreite ebenfalls eine geringe Zunahme erleidet. Nach den Reduktionszahlen steigt dieselbe von 19,2% auf 20,6%. — Die Jochbogenbreite (Maß III, 16) wächst um das 1,3 fache. Dieselbe verhält sich zur Basilarlänge wie

1 : 1,8 : 1,8 : 1,7 : 1,7 : 1,7 : 1,9 : 1,8 : 1,5 : 1,6.

Es geht daraus hervor, daß in diesem Stadium eine Zunahme der Jochbogenbreite stattfindet. Die Reduktionszahlen steigen von 57,0% auf 62,2%. — Die Breite zwischen den Foram. infraorbital. (Maß III, 19) wächst um das 1,2 fache. Der Vergleich dieser Breite zur Basilarlänge

1 : 4,3 : 4,7 : 4,4 : 4,3 : 4,8 : 4,2 : 4,3 : 4,5 : 4,3

ergibt, daß beide Maße im Wachstum gleichmäßig fortschreiten. Die Reduktionszahlen sind fast gleich, 23,1% zu 23,3%. Ein Vergleich der Breite (Maß III, 10) mit der Länge des Gaumens (Maß III, 9) — erstere wächst um das 1,1 fache, letztere um das 1,2 fache — liefert folgendes Ergebnis:

1 : 1,4 : 1,5 : 1,6 : 1,6 : 1.6 : 1,6 : 1,4 : 1,5.

Daraus folgt, daß mit der Längenzunahme des Gaumens fernerhin die relative Breite abnimmt. Nach den Reduktionszahlen geht die Gaumenbreite von 38,5% auf 37,8% zurück, während die Gaumenlänge von 55,1% auf 55,6% ansteigt. — Die Schnauzenbreite (Maß III, 33) verhält sich zur Schnauzenlänge (Maß III, 32) — erstere nimmt um das 1,1 fache an Breite, letztere um das 1,2 fache an Länge zu — wie

1 : 3,0 : 3,0 : 3,3 : 3,6 : 3,2 : 3,3 : 3,0 : 3,2.

Es geht daraus hervor, daß eine relative Abnahme der Schnauzenbreite mit der Längenzunahme der Schnauze weiter stattfindet. Die Schnauzenbreite fällt nach den Reduktionszahlen von 16,7% auf 15,6%, die Schnauzenlänge steigt von 49,4% auf 50,0% an.

Aus den genannten Zahlen und Vergleichen können wir feststellen, daß auch in diesem Stadium der Schädel länger und schmäler wird. Die jetzt auch zahlenmäßig stark hervortretenden Proc. zygomatic. oss. front. und die weitere starke Einschnürung der Stirnbeine haben zur definitiven Formierung des Schädels beigetragen.

Anlangend das Planum nuchale, so nimmt das Occipitale um das 1,1fache an Höhe und um das 1,1fache an Breite zu (Maß III, 22 u. 23). Höhe zur Breite verhält sich wie

1 : 2,3 : 2,4 : 2,3 : 2,2 : 2,2 : 2,4 : 2,3 : 2,2.

Ergebnis: Eine Abnahme der relativen Breite findet fernerhin mit der Höhenzunahme statt. Nach den Reduktionszahlen geht die Höhe von 18,0% auf 17,8%, und die Breite von 41,0% auf 38,3% herunter. Beide Maße bleiben im Verhältnis zur Längenzunahme des Schädels weiter im Wachstum zurück.

Wir kommen jetzt zur Tabelle IV, aus welcher wir die zahlenmäßigen Veränderungen, welche der Schädel und seine einzelnen Knochen im Alter erleiden, ersehen können. — Die Länge des Gesichtsschädels (Maß IV, 12) nimmt um das 1,2fache, die des Hirnschädels (Maß IV, 11) um das 1,1fache zu. Beide Längen verhalten sich wie

1 : 1,1 : 1,1 : 1,1 : 1,1 : 1,1 :1,1.

Es geht daraus hervor, daß das Verhältnis beider Längen zueinander dasselbe bleibt. Nach den Reduktionszahlen steigt die Gesichtsschädellänge von 55,1% auf 56,4% an, die Hirnschädellänge geht von 62,9% auf 59,4% herunter. Es findet daher auch noch im Alter eine geringe Verschiebung zu Gunsten des Gesichtsschädels statt. — Nach den absoluten Zahlen beträgt das Wachstum der Frontalia (Maß IV, 28) das 1,1fache, dasjenige der Nasalia (Maß IV, 29) das 1,2fache. Erstere verhalten sich zu letzteren wie

1 : 1,2 : 1,3 : 1,2 : 1,1 : 1,1 : 1,3.

Ergebnis: Auch im Alter findet eine weitere Zunahme der Nasenbeine gegenüber den Stirnbeinen statt. Nach den Reduktionszahlen fallen die Frontalia von 32,0% auf 29,7%, während die Nasalia von 37,1% auf 38,1% ansteigen. — Die Cranialachse (Maß IV, 3) wächst um das 1,1fache, die Facialachse (Maß IV, 4) um das 1,2fache. Beide Achsen verhalten sich wie

1 : 2,7 : 2,7 : 2,7 : 2,7 : 2,8 : 2,8,

d. h. der vordere Teil des Planum ventrale nimmt auch im Alter in geringem Maße gegenüber dem hinteren an Länge zu. Die Cranialachse fällt nach den Reduktionszahlen von 27,0% auf 26,2%, die Facialachse steigt von 73,6% auf 74,3%. — Der Zwischenraum vom Gaumen bis zum Foram. magn. (Maß IV, 8) nimmt um das 1,1fache an Ausdehnung zu, die Gaumenlänge (Maß IV, 9) wächst um das 1,2fache. Der Vergleich beider Maße

1 : 1,2 : 1,2 : 1,3 : 1,3 : 1,3 : 1,3

ergibt, daß die Länge des Gaumens weiterhin in geringem Maße zunimmt, während der Zwischenraum vom Gaumen bis zum Foram. magn. im Wachstum zurückbleibt. Nach den Reduktionszahlen fällt das letzte Maß von 44,9% auf 44, 1%, die Gaumenlänge steigt von 55,1% auf 55,9%. — Dasselbe Resultat erhalten wir, wenn wir den Abstand des Gaumens vom Foram. magn. (Maß IV, 8) mit der Basilarlänge (Maß IV, 2) vergleichen. Beide Maße verhalten sich wie 1 : 2,2 : 2,2 : 2,3 : 2,3 : 2,3 : 2,3 : 2,3. — Die Schnauzenlänge (Maß IV, 32) wächst um das 1,1fache, die Basilarlänge (Maß IV, 2) um das 1,1fache. Beide Längen verhalten sich wie

1 : 1,9 : 2,1 : 2,0 : 2,0 : 2,0 : 1,9.

Wir sehen, daß das Verhältnis beider Längen zueinander gewahrt bleibt. Nach den Reduktionszahlen steigt die Schnauzenlänge von 51,7% auf 52, 5%. Es folgt daraus, daß die Seitenflächen des Gesichtsschädels in etwas größerem Maße am Wachstum gegenüber der Basilarlänge beteiligt sind.

Wir ersehen aus den oben genannten Maßen und Vergleichen, daß auch im Alter eine geringe Zunahme an Länge der vorderen Schädelhälfte gegenüber der hinteren stattfindet.

Das Gesicht (Maß IV, 21) nimmt um das 1,1fache, der Schädel (Maß IV, 20) um das 1,1fache an Höhe zu. Der Vergleich beider Höhen

1 : 1,2 : 1,2 : 1,2 : 1,2 : 1,2 : 1,2

ergibt, daß dieselben gleichmäßig weiterwachsen. Der Übergang des Hirnschädels in den Gesichtsschädel bleibt im Alter derselbe. Nach den Reduktionszahlen geht die Gesichtshöhe von 27,5% auf 26, 2%, und die Schädelhöhe von 32,6% auf 32,2% herunter. Wir stellen ein geringes Niedrigerwerden des Schädels im Verhältnis zur Längenzunahme fest. — Was das Breiten- zum Längenwachstum des Schädels anbetrifft, vergleichen wir zunächst die Hirnschädelbreite (Maß IV, 13) mit der Basilarlänge (Maß IV, 2). Ersteres Maß nimmt um das 1,0fache an Breite, letzteres um das 1,1fache an Länge zu. Beide Maße verhalten sich wie 1 : 3,1 : 2,8 : 3,3 : 2,9 : 3,1 : 3,5.

Ergebnis: Auch im Alter findet eine Abnahme der Schädelbreite im Verhältnis zur Längenzunahme des Schädels statt. Nach den Reduktionszahlen geht die Schädelbreite von 32,6% auf 28,7% herunter. — Die Stirn nimmt um das 1,2fache an Breite zu (Maß IV, 17). Der Vergleich dieser Breite zur Basilarlänge

1 : 3,2 : 3,0 : 2,9 : 3,0 : 2,9 : 3,1

ergibt, daß im Alter eine geringe Zunahme der Stirnbreite erfolgt. Nach den Reduktionszahlen steigt dieselbe von 30,9% auf 32,2%. — Nach den absoluten Zahlen wächst die Schläfenenge (Maß IV, 15) um 1 mm. Dieselbe verhält sich zur Basilarlänge wie

1 : 4,5 : 4,2 : 4,6 : 4,6 : 4,9 : 4,9.

Es folgt daraus, daß die Einschnürung des Schädels auch im Alter weiter fortschreitet. Nach den Reduktionszahlen fällt die Schläfenenge von 22,5% auf 20,3%. — Die Breite zwischen den Orbitae (Maß IV, 18) wächst um das 1,2fache. Das Verhältnis zur Basilarlänge

1 : 4,5 : 4,7 : 4,0 : 4,4 : 4,5 : 4,4

ergibt, daß eine geringe Zunahme der Orbitabreite im Alter stattfindet. Die Reduktionszahlen steigen von 22,5% auf 22,8%. — Die Jochbogenbreite (Maß IV, 16) wächst um das 1,1fache. Dieselbe verhält sich zur Basilarlänge wie

1 : 1,6 : 1,5 : 1,7 : 1,6 : 1,7 : 1,8.

Wir sehen daraus, daß im Alter eine relative Abnahme der Jochbogenbreite erfolgt. Die Reduktionszahlen fallen von 61,2% auf 56,9%. — Zwischen den Foram. infraorbital. nimmt der Schädel um das 1,2fache an Breite zu (Maß IV, 19). Dieselbe verhält sich zur Basilarlänge wie 1 : 4,8 : 4,4 : 4,4 : 4,6 : 4,7 : 4,8.

Ergebnis: Es findet eine geringe Zunahme dieser Breite im Alter statt. Nach den Reduktionszahlen steigt dieselbe von 20,8% auf 21,3%. — Stellen wir die Breite (Maß IV, 10) mit der Länge des Gaumens (Maß IV, 9) in Vergleich — erstere nimmt um das 1,1fache, letztere um das 1,2fache zu — so verhalten sich beide Maße wie

1 : 1,5 : 1,4 : 1,6 : 1,4 : 1,6 : 1,6.

Es geht daraus hervor daß im Alter mit der Längenzunahme des Gaumens die Breite relativ abnimmt. Nach den Reduktionszahlen fällt die Breite von 36,0% auf 35,6% die Länge steigt von 55,1% auf 55,9%. — Durch Vergleich der Schnauzenbreite (Maß IV, 33) mit der Schnauzenlänge (Maß IV, 32), — erstere wächst um das 1,1fache, letztere um das 1,2fache — erhalten wir das Verhältnis

1 : 3,3 : 2,9 : 3,3 : 3,0 : 3,5 : 3,4.

Ergebnis: Mit der Zunahme der Schnauzenlänge findet auch im Alter eine geringe relative Abnahme der Schnauzenbreite statt. Nach den Reduktionszahlen geht die Breite von 15,7% auf 15,3% herunter, die Länge steigt von 51,7% auf 52,5%.

Aus den genannten Zahlen und Vergleichen können wir den Schluß ziehen, daß das Wachstum des Schädels auch im Alter nicht zum Stillstand kommt, jedoch bewegen sich die Veränderungen nur in einem geringen Grade.

Was das Hinterhauptsdreieck anbetrifft, so nimmt dasselbe um das 1,1fache an Höhe und um das 1,1fache an Breite zu (Maß IV, 22 u. 23). Der Vergleich beider Maße 1 : 2,2 : 2,3 : 2,2 : 2,2 : 2,1 : 2,2 führt zu dem Ergebnis, daß eine Veränderung der Höhe zur Breite im Alter nicht stattfindet. Nach den Reduktionszahlen fällt die Höhe von 17,9% auf 17,8% die Breite von 39,2% auf 38,6%.

Anlangend den Unterkiefer, so hat derselbe fast gleichmäßig mit dem Oberkiefer an Länge zugenommen. Das Verhältnis der Totallänge zur Basilarlänge zeigt nur geringe Abweichungen, wie aus den Tabellen zu ersehen ist. Auch die einzelnen Abschnitte des Unterkiefers, von welchen Maße genommen wurden, sind in gleichem Maße an der Längen- und Breitenzunahme beteiligt, mit Ausnahme der maximalen Dicke des Kiefers (Maß 54), welche im Verhältnis zur Basilarlänge im Wachstum zurückbleibt. Nach den Reduktionszahlen geht dieselbe von 9,6% (Schädel No. 1) auf 5,9% (Schädel No. 30) herab. Das Schlankerwerden der Kieferäste findet hierdurch seine zahlenmäßige Erklärung. Ferner hat im Verlaufe des Wachstums

eine Streckung des Unterkiefers stattgefunden. Wie dieselbe allmählich vor sich geht, wurde bei den einzelnen Schädeln besprochen. Eine durch den Alveolarrand von Id. $_1$ resp. I_1 und durch den Alveolarrand von Pd_1 resp. M_1 gezogene und aboral verlängerte Linie gibt uns weiter Aufschluß, in welchem Maße die Streckung des Kiefers zunimmt. Diese Linie verläuft im Jugendstadium ventral des Proc. angularis, im Entwickelungsstadium durchschneidet dieselbe mehr oder weniger den Proc. angular., während am fertig formierten Schädel diese Linie dorsal des Proc. angularis verläuft.

C. Durchbruch und Stellung der Zähne.

Der deutsche Schäferhund ist bei der Geburt zahnlos. Durchbruch, Wachstum und Stellung der Milchzähne, von welchen 6 Schneide-, 2 Haken, und 6 Backzähne sowohl im Ober- wie im Unterkiefer vorhanden sind, geben wegen ihrer Regelmäßigkeit keine Veranlassung zu einer Besprechung.

Wenden wir uns den bleibenden Zähnen des Oberkiefers zu, so erfolgt der Durchbruch derselben nach meinen Beobachtungen in folgender Reihenfolge. Letztere wird von den einzelnen Autoren verschieden angegeben. 1. P_4, 2. M_1, 3. I_1, 4. M_2, 5. I_2, 6. P_1, 7. I_3, 8. P_3, 9. Canin, 10. P_2[1]). — P_4. kommt in einer länglichen, der Längenachse des Schädels parallel gerichteten Spalte mit seiner Spitze zum Vorschein. M_1 durchbricht zuerst mit seinen beiden lateralen Höckern die harte Gaumenhaut. I_1 tritt mit seinem dorso-ventral gerichteten Lappen am Zahnrande in Erscheinung. Es folgt M_2. Lateral von I_1 erscheint I_2, dem Verlaufe des Alveolarrandes entsprechend. P_1 wird mit seiner Spitze zwischen den 3 Wurzeln des Pd_1 sichtbar und drückt denselben aus dem Kiefer gerade in die Höhe. I_3 tritt lateral von I_2 mit etwas gebogener Spitze hervor. P_3 schiebt sich mit seiner Spitze zwischen die beiden Wurzeln des Pd_3 und drückt denselben etwas lateral und aboral hoch. Mit stumpfer Spitze bricht Canin. oral des Milchhakenzahnes durch. P_2 erscheint unter dem mit drei Wurzeln ausgestatteten Pd_2 mit seiner Spitze und schiebt denselben ganz schräg lateral und aboral aus dem Kiefer heraus, sodaß derselbe auf die orale und mit der größeren Hälfte auf die laterale Fläche von P_1 zu liegen kommt. Die Spitze von Pd_2 liegt senkrecht über dem oralen Rande des P_1. — Aus den geschilderten Vorgängen können wir die Stellung der bleibenden Zähne im Kiefer beim Durchbruch zum größten Teile erkennen. Wo dies nicht beschrieben wurde, erfolgt Besprechung. — Die Schneidezähne brechen aboral der Milchschneidezähne durch, sodaß die Lappen derselben häufig aboral neben den Milchzähnen vorhanden sind, und stehen in einem flachen Bogen, analog dem Alveolarrande. Die Wurzeln konvergieren aboral. Die Querachse von M_1 ist der Querachse des Schädels parallel gestellt.

---

[1]) Die Milchbackzähne und Prämolare sind von aboral nach oral, die Molaren von oral nach aboral gezählt worden.

Die Querachse von M_2 habe ich häufiger beim Durchbruch etwas abweichend von der Querachse des Schädels gefunden, und zwar etwas schräg aboro-medial nach oro-lateral. Ich komme später auf letzteres zurück. Beim zahnfertigen Schädel verläuft die Querachse von M_2 parallel der Querachse des Schädels. Der orale Rand von M_2 liegt mehr oder weniger senkrecht unter der tiefsten Stelle, wo der Ramus maxillar. os jugal. mit dem Proc. jugalis os maxillar. verbunden ist. Die aborale Fläche von M_2 schließt mehr oder weniger mit dem aboralen Rande des Gaumens ab. Die Längenachse von P_1 und P_4 verläuft derjenigen des Schädels parallel. Die Längenachse von P_3 ist etwas der Querachse des Schädels zugerichtet (aboro-lateral nach oro-medial), während die Längenachse von P_2 sich stark der Querachse des Schädels nähert (aboro-lateral nach oro-medial). — Der Durchbruch der bleibenden Zähne im Unterkiefer erfolgt in folgender Reihenfolge: 1. P_4, 2. M_1, 3. I_1, 4. I_2, 5. M_2, 6. I_3, 7. Canin, 8. $M._3$, 9. P_3, 10. P_2, 11. $P._1$. — Die Schneidezähne brechen in horizontaler Richtung, aboral der Milchschneidezähne, aus dem Kiefer hervor, um sich im weiteren Verlaufe des Wachstums mit den Lappen etwas aufzurichten. Die Wurzeln konvergieren aboral, diejenigen der I_2 sind den Wurzeln von I_1 und I_3 aufgelagert. Canin. tritt mit einer stumpfen Spitze lingual des Milchhakens aus dem Kiefer heraus. Diese vom Oberkiefer abweichende Durchbruchsstelle gibt uns Aufschluß, weshalb wir häufig den Milchhakenzahn im Oberkiefer aboral und im Unterkiefer labial des Canin. vorfinden. Wenn Boenisch betreffs der Canin. berichtet: „Bemerkenswert ist noch, daß im Unterkiefer die bleibenden Haken in gleicher Höhe medial emporwachsen, während im Oberkiefer der bleibende Haken vor den Milchhaken zu stehen kommt“, so zeigen meine Untersuchungen, warum dies so sein muß. Hierdurch erhält auch die von v. Stephanitz geäußerte Befürchtung, daß das häufige Stehenbleiben der Milchhaken und das Durchbrechen der Canin in unregelmäßiger Stellung neben den Milchhaken auf ein verzögertes Zahnen und Wechseln der Zähne zurückzuführen sei, durch meine Feststellungen ein harmloses Aussehen. Die bleibenden Haken brechen, wie oben erwähnt, oral resp. lingual der Milchhaken durch und können demnach letztere nicht aus dem Kiefer herausdrücken. Die Milchhaken müssen daher kürzere oder längere Zeit neben den bleibenden Haken stehen bleiben. Unter meinem Material befinden sich mehrere Schädel, bei welchen die Milchhaken neben den Canin. vorhanden sind; am Schädel No. 31 ist der Milchhaken neben dem bleibenden Haken gleich hoch emporgewachsen. Die Milchhaken bestehen aber nach dem Durchbruch der Canin. aus so dünnwandigen und ganz lose im Kiefer sitzenden Gebilden, daß durch das Stehenbleiben derselben Wachstum und Stellung der mächtigen Canin. kaum beeinflußt werden kann. P_1, P_2 und P_3 drücken die betr. Milchbackzähne senkrecht empor, wir finden daher die Längenachse der bleibenden Zähne parallel derjenigen des Kieferastes gerichtet. — Vergleichen wir den Durchbruch der bleibenden Zähne im Oberkiefer und Unterkiefer miteinander, so

treten die Incisivi, Molaren und Canini des Unterkiefers früher als diejenigen des Oberkiefers in Erscheinung, während die Praemolaren des Oberkiefers früher als diejenigen des Unterkiefers durchbrechen. — Die Stellung der bleibenden Backzähne beim ausgewachsenen Hunde ist im Oberkiefer vom Verlaufe des Zahnbogens abhängig, welcher beim Schäferhunde in einem ganz schwach labial gewölbten Bogen verläuft und seine größte Breite in der Gegend zwischen den beiden M_1 und P_1 besitzt. $\frac{P_2}{1}$ bleibt etwas schräg gestellt. Im Unterkiefer stehen die Backzähne analog dem Alveolarrande in einer fast geraden Linie. Der aborale Rand von $\frac{1}{P_1}$ steht mehr oder weniger lateral von $\frac{1}{M_1}$. Reißzahn und Molaren lassen zwischen sich keine Zwischenräume erkennen, ebenso stehen die Prämolaren dicht zusammen. Mit dem Fortschreiten des Wachstums rücken die Prämolaren auseinander und lassen mehr oder weniger breite Lücken zwischen sich. — Lückzähne. — Tabelle A gibt uns Aufschluß, in welchem Maße dies geschieht. Tabelle A 1. behandelt die Schädel der Schäferhunde in einem Alter von 8 Monaten bis zu 5 Jahren, A 2 diejenigen von 5—12 Jahren. Im Oberkiefer befindet sich der größte Raum zwischen Canin. und I_3, nicht ganz so weit stehen P_4 und Canin. auseinander, während P_1 und P_2 am engsten zusammenstehen. Im Unterkiefer ist der größte Raum zwischen P_4 und Canin., der geringste zwischen M_1 und P_1. Im Gegensatz zum Oberkiefer ist der Raum zwischen Canin. und I_3 sehr klein, entsprechend der verschiedenen Stellung des Canin. im Ober- und Unterkiefer. — Vergleichen wir das Auseinanderrücken der Zähne in den Tabellen A 1 und A 2 zu einander, so bleibt im Oberkiefer der Zwischenraum von P_3 und P_4 im Durchschnitt derselbe, während P_2 von P_1 am stärksten, I_3 am wenigsten vom Canin. abrückt. Im Unterkiefer bleibt die Stellung von P_3 und P_4 im Durchschnitt ebenfalls dieselbe. Die größte Zunahme findet hier zwischen P_4 und Canin., die geringtse zwischen M_1 und P_1 statt. — Die Schneidezähne des Oberkiefers überragen diejenigen des Unterkiefers um ein weniges; dieselben greifen scherenmäßig übereinander. Im vorgerückten Alter, nach Abnutzung der Lappen decken sich die Schneidezähne mehr oder weniger genau. — Für die Altersbestimmung der Hunde während des Zahnwechsels ist der Durchbruch der bleibenden Zähne maßgebend. Vergleichen wir die Reihenfolge des Durchbruchs der Zähne beim deutschen Schäferhunde, wie dieselbe oben geschildert wurde, mit den Angaben verschiedener Autoren (siehe tabellarische Zusammenstellung). — Im Gegensatz zu den Angaben einzelner Autoren habe ich beim deutschen Schäferhunde als ersten bleibenden Zahn stets P_4 vorgefunden, in ganz kurzem Abstande erfolgt der Durchbruch von M_1. Nach der Tabelle brechen diese Zähne von 4—5 Monaten durch. meine Untersuchungen und Beobachtungen haben ergeben, daß diese Zähne beim deutschen Schäferhunde früher in Erscheinung treten. Der Durchbruch der I. ist, wie die Tabelle zeigt, starken

Tabelle A.

1. Alter: 8 Monate bis 5 Jahre.

Oberkiefer.

Nr. des Schädels	31.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	Durchschnitt
Abstand des P_1 von P_2	0	0	0	0	0,5	0,5	0,5	2,0	0,5	1,0	0,5
„ „ P_2 „ P_3	1,0	1,5	0	0	1,0	2,5	1,5	3,0	1,0	1,5	1,3
„ „ P_3 „ P_4	2,0	2,0	2,0	1,5	2,5	3,0	3,0	1,5	0,5	1,5	2,0
„ „ P_4 „ Can.	4,0	5,0	4,0	4,0	6,0	3,0	4,5	4,0	4,0	4,5	4,3
„ „ Can. „ I_3	5,0	5,5	5,0	5,0	5,0	5,5	6,0	5,0	5,5	6,0	5,4
Unterkiefer.											
Abstand des M_1 von P_1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ „ P_1 „ P_2	0,5	2,0	1,5	2,0	1,5	1,5	1,5	2,0	0,5	1,5	1,5
„ „ P_2 „ P_3	2,0	1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	2,0	3,0	1,0	1,0	1,8
„ „ P_3 „ P_4	1,5	2,0	1,0	0,5	1,0	1,0	3,0	1,5	0,5	1,0	1,3
„ „ P_4 „ Can.	4,5	6,0	6,0	5,0	7,0	6,0	5,0	6,0	7,0	8,0	6,1
„ „ Can. „ I_3	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,5	1,5	2,0	1,3

2. Alter: 5 bis 12 Jahre.

Oberkiefer.

Nr. des Schädels.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	32.	Durchschnitt
Abstand des P_1 von P_2	0,5	1,0	2,0	2,0	0,5	2,0	4,0	1,7 + 1,2
„ „ P_2 „ P_3	1,0	1,5	2,0	0	1,5	2,5	4,0	1,8 + 0,5
„ „ P_3 „ P_4	2,0	2,0	2,0	1,0	3,0	2,0	3,0	2,0 ± 0
„ „ P_4 „ Can.	5,0	5,0	4,5	4,0	6,0	5,0	5,0	4,9 + 0,6
„ „ Can. „ I_3	5,0	6,0	6,5	5,0	6,0	6,0	5,0	5,6 + 0,2
Unterkiefer.								
Abstand des M_1 von P_1	0	0	0	0	0	0,5	0,5	0,1 + 0,1
„ „ P_1 „ P_2	1,5	1,0	1,0	2,0	2,5	3,5	3,0	2,1 + 0,6
„ „ P_2 „ P_3	1,0	2,0	3,0	1,5	1,5	3,5	3,5	2,3 + 0,5
„ „ P_3 „ P_4	1,0	1,5	2,0	0,5	—*)	2,0	1,0	1,3 ± 0
„ „ P_4 „ Can.	7,0	8,0	10,0	6,0	—	9,0	8,0	8,0 + 2,1
„ „ Can. „ I_3	1,5	2,0	1,5	1,0	3,0	3,0	3,0	2,1 + 0,8

*) P_4 fehlt

Tabellarische Zusammenstellung über die Altersbestimmung der Hunde nach dem Durchbruch der bleibenden Zähne.

<table>
<tr><th></th><th>Struska: Anatomie der Haustiere</th><th>Frank: Anatomie der Haustiere</th><th>Ellenberger und Baum.</th><th>Müller (Dresden) cit. n. Ellenberger und Baum.</th><th>Cornevin und Lesbre cit. n. Ellenberger und Baum.</th><th>Fröhner.</th><th>Bönisch.</th></tr>
<tr><td>I_1</td><td rowspan="3">Von 2 bis 5 Monaten.</td><td rowspan="3">Vom 2. bis 5. Monat.</td><td rowspan="3">Von 2 bis 5 Monaten, meist im 4. bis 5. Mcnat.</td><td rowspan="2">Vom 2. bis 4. Monat.</td><td></td><td rowspan="3">Vom 4. bis 5. Monat.</td><td rowspan="3">Vom 4. bis 5. Monat.</td></tr>
<tr><td>I_2</td><td></td></tr>
<tr><td>I_3</td><td>Vom 3. bis 4. Mon t.</td><td></td></tr>
<tr><td>Canin.</td><td>Von $4^1/_2$ bis $5^1/_2$ Monaten.</td><td>Von 5 bis 6 Monaten.</td><td>Von $4^1/_2$ bis $5^1/_2$ Monaten.</td><td>Vom 4. bis 6. Monat.</td><td></td><td></td><td>Vom 5. bis 6. Monat.</td></tr>
<tr><td>P_4</td><td>4. bis 5. Monat.</td><td>4. bis 5. Monat.</td><td></td><td>4. bis 5. Monat.</td><td>4. bis 5. Monat.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P_3</td><td rowspan="3">Von 5 bis $5^1/_2$ Monaten.</td><td rowspan="3">Von 5 bis $5^1/_2$ Monaten.</td><td></td><td rowspan="3">Von 5 Monaten.</td><td rowspan="2">Nach 6 Monaten.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P_2</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>P_1</td><td></td><td>Nach 5 bis 6 Monaten.</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>M_1</td><td>Von 4 bis 5</td><td>Von 4 bis 5</td><td></td><td>Von 4 bis 5</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>M_2</td><td>5 bis 6</td><td>5 bis 6</td><td></td><td>5 bis 6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>M_3</td><td>6 bis 7 Monaten.</td><td>6 bis 7 Monaten.</td><td></td><td>6 bis 7 Monaten.</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Schwankungen unterworfen. Beim Schäferhunde brechen dieselben stets nach P_4 und M_1 durch. Innerhalb des Zeitraumes, in welchem der Durchbruch der Schneidezähne erfolgt, treten M_2 und P_1 in Erscheinung. Als letzte bleibenden Zähne treten P_3 und P_2 im Oberkiefer hervor. In diese Zeit fällt auch der Durchbruch des $\frac{\text{Canin}}{1}$. Im Unterkiefer bricht Canin. früher durch als im Oberkiefer; in der oben angegebenen Reihenfolge, wie der Durchbruch der Zähne beim Schäferhunde erfolgt, steht $\frac{\text{Canin}}{1}$ an 9., und $\frac{1}{\text{Canin}}$ an 7. Stelle. Als letzte bleibende Zähne brechen im Unterkiefer P_3, P_2 und P_1 durch. M_3 habe ich beim Schäferhunde stets vollständig entwickelt vorgefunden, während Pd_3, Pd_2 und Pd_1 zum Teil noch im Kiefer vorhanden, P_3, P_2 und P_1 zum Teil erst im Durchbruch begriffen waren. Die Angaben der Autoren, daß M_3 im Alter von 6—7 Monaten durchbricht und somit als letzter bleibender Zahn zum Durchbruch kommt, treffen beim Schäferhunde nicht zu. — Aus meinen Untersuchungen geht hervor, daß beim Schäferhunde als erster bleibender Zahn P_4 durchbricht, und als letzte bleibende Zähne P_2 im Oberkiefer und P_1 im Unterkiefer zum Durchbruch kommen.

Daß Aufzucht, Wartung und gute Ernährung den Durchbruch der bleibenden Zähne sehr beeinflussen können, und dadurch die Altersbestimmung sehr zweifelhaft, ja fast unmöglich wird, bedarf wohl weiter keiner Erörterung. Aus meinem Material möchte ich einige diesbezügliche Beispiele anführen.

Am Schädel No. 34 sind die Milchschneidezähne zur Hälfte emporgewachsen, P_4 sind 3 mm hoch, M_1 mit den Spitzen durchgebrochen. Alter nach den Schneidezähnen etwa 1 Monat, Alter nach den Backzähnen etwa 4—5 Monate, Differenz etwa 3—4 Monate. — Am Schädel No. 35 sind die Milchschneidezähne zur Hälfte emporgewachsen. P_4 und M_1 sind 3 mm hoch. Alter nach den Schneidezähnen etwa 1 Monat, Alter nach den Backzähnen etwa 4—5 Monate, Differenz etwa 3—4 Monate. — Am Schädel No. 36 sind die Milch-Schneidezähne emporgewachsen, P_4 und $\frac{1}{M_1}$ sind 3 mm hoch, $\frac{M_1}{1}$ ist mit den lateralen Spitzen durchgebrochen. Alter nach den Schneidezähnen etwa 1—2 Monate, Alter nach den Backzähnen etwa 4—5 Monate, Differenz etwa 2—3 Monate. — Am Schädel No. 37 rücken die Milchschneidezähne auseinander, P_4 und M_1 sind durchgebrochen. Alter nach den Schneidezähnen etwa 2—3 Monate, Alter nach den Backzähnen etwa 4—5 Monate, Differenz etwa 1—2 Monate.

Für die Altersbestimmung der Hunde nach dem Zahnwechsel wird die Abnutzung der Lappen an den Schneidezähnen zu Grunde gelegt. Es ist wohl mit Sicherheit anzunehmen, daß man für diese Art der Altersbestimmung die Veränderungen der Schneidezähne am Pferdegebiß auf das Hundegebiß übertragen hat. Stellen wir nun die anatomischen und physiologischen Merkmale beider Tiergattungen

in dieser Beziehung fest. Die Schneidezähne des Ober- und Unterkiefers decken sich beim Pferde genau. Das Futter des Pferdes ist bei uns ziemlich gleichmäßig, bestehend aus Körnerfutter, Heu und Häcksel. Durch die kauende und mahlende Bewegung der Kiefer seitlich gegeneinander werden die Reibflächen der Schneidezähne konstant und gleichmäßig abgeschliffen. Wir können daher bei uns nach der Abnutzung der Schneidezähne das Alter des Pferdes ziemlich genau feststellen. — Ganz anders verhält es sich beim Hunde. Bei einigen Hunderassen decken sich die Schneidezähne mehr oder weniger genau, bei anderen greifen sie scherenmäßig übereinander, wiederum bei anderen überragen die Schneidezähne des Unterkiefers diejenigen des Oberkiefers. Eine gleichmäßige Abnutzung der Schneidezähne kann daher bei den verschiedenen Hunderassen nicht stattfinden. Dann spielt die Natur der Nahrung und ihre Mannigfaltigkeit bei der Abnutzung der Zähne eine große Rolle. Bei einem Schoßhunde, der stets eine sehr weiche Nahrung erhält, wird auch die Abnutzung der Schneidezähne eine sehr geringe sein. Dagegen muß der Gebrauchszweck und die Verwendung des Hundes, vieles Apportieren, besonders von harten Gegenständen, die Lebensweise und Angewohnheiten des Hundes einen starken Einfluß auf die Schneidezähne ausüben. Dazu kommt noch, daß die Härte der Zähne eine ungleiche ist, nach Bönisch besitzen die größeren Rassen ein verhältnismäßig weicheres Gebiß als die kleineren. Da die quergestellte Gelenkgrube des Schläfenbeines und der walzenförmige Gelenkfortsatz des Unterkiefers nur eine einfache gynglymische Bewegung gestattet, kann ein Kauen und Zermahlen der Nahrung beim Hunde nicht stattfinden, sondern nur ein Zerschneiden und oberflächliches Zerkauen derselben. Von einem gleichmäßigen Abschleifen der Schneidezähne kann daher beim Hunde nicht gesprochen werden, und ist die Altersbestimmung nach diesen Grundsätzen nur von geringem Wert. Kroon schreibt, daß sich doch im allgemeinen aus der Abnutzung der Schneidezähne brauchbare Anhaltspunkte zur Altersbestimmung ergeben, fügt jedoch hinzu: „Die gleiche Lebensweise bei den Tieren vorausgesetzt.“ Da man aber bei verschiedenen Hunden niemals die gleiche Lebensweise voraussetzen kann, so fallen auch die brauchbaren Anhaltspunkte zur Altersbestimmung aus der Abnutzung der Schneidezähne in sich zusammen. Bei den meisten Hunden, von welchen mir das Alter von den Besitzern mitgeteilt wurde, stand das angegebene Alter mit dem Alter, welches nach der Abnutzung der Schneidezähne festgestellt wurde, in einem starken Mißverhältnis. Nach der Abnutzung der Schneidezähne zu urteilen, mußten die betreffenden Hunde ganz bedeutend älter sein. Auf meine in dieser Hinsicht den Besitzern gegenüber geäußerten Zweifel über die Richtigkeit ihrer Angaben, wurde mir erwidert, daß sie die betreffenden Hunde selbst groß gezogen hätten.

Die Altersbestimmung der Hunde nach stattgefundenem Zahnwechsel ist unsicher.

Die Zähne zeigen in Bezug auf Anzahl und Stellung häufiger Abweichungen vom normalen Gebiß, wie Hilzheimer an etwa

900 Schädeln festgestellt hat. Ich habe mein Material in dieser Hinsicht gleichfalls einer Durchsicht unterworfen. — Beim Fehlen von Zähnen ist es immer schwer zu sagen, ob dieselben nicht zur Entwickelung gekommen oder ob dieselben ausgefallen und die Alveolen resorbiert worden sind. Nur mit Sicherheit läßt sich das Fehlen eines Zahnes feststellen, wo der Milchzahn bei sonst vollständig entwickeltem Gebiß stehen geblieben ist. Aus dem häufigen Stehenbleiben von Milchzähnen können wir schließen, daß die bleibenden Zähne nicht zur Entwickelung gekommen sind. Am Schädel No. 31 sind die beiden Pd_3 des Unterkiefers stehen geblieben. Dieselben befinden sich neben dem vollständig entwickelten bleibenden Gebiß. Am Schädel No. 19 ist Pd_3 des linken Unterkieferastes neben dem bleibenden Gebiß erhalten. Am Schädel No. 27 fehlt P_3 des rechten Unterkieferastes. Nach dem Befunde des Alveoles ist mit Sicherheit anzunehmen, daß der bleibende Zahn nicht angelegt ist. — Eine Vermehrung der Zähne habe ich beim Schäferhunde nur bei den Prämolaren festgestellt. Nach Ellenberger und Baum reihen sich die überzähligen Prämolaren immer an die Enden der Zahnreihe an, stellen also einen P_5 dar. Nehring und Hensel haben sich deutlich ausgedrückt, daß es sich nach ihrer Ansicht um einen Zahn handelt, der vor dem normalen vordersten Prämolaren entstanden ist (zitiert nach Hilzheimer). Daß dies nicht immer zutrifft, hat Hilzheimer an einem Wolfsschädel erläutert. Ich kann heute aus meinem Material ein neues Beispiel anführen. Da der überzählige Zahn in der Entwickelung begriffen ist, dürfte dieser Fall jeden Zweifel über die Stellung des betreffenden Zahnes ausschließen. Am Schädel No. 42 sind beide P_4 im Oberkiefer bis zu einer Höhe von 4 mm emporgewachsen. Die Abstände zwischen P_4 und Milchhaken betragen 2 mm, diejenigen zwischen P_4 und Pd_3 4 mm. Zwischen P_4 und Pd_3 im linken Zahnbogen ist dicht aboral von P_4 ein Zahn durchgebrochen, welcher eine Höhe von 2 mm besitzt. (Figur 15). P_4 ist durch den überzähligen Zahn etwas aus seiner Stellung

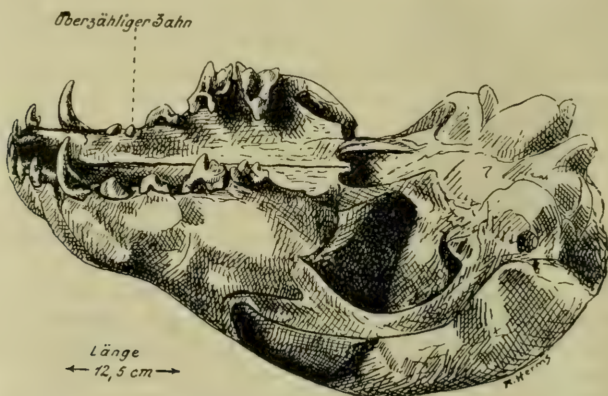


Fig 15.

gedrückt, sodaß er etwas quer gestellt und die Spitze aboral gerichtet ist. Es geht aus dem Befunde unzweifelhaft hervor, daß der überzählige Zahn, da er zwischen P_4 und Pd_3 durchgebrochen ist, nicht als P_5 bezeichnet werden kann und nicht vor dem normalen vordersten Prämolaren entstanden ist. — Nach der Form der überzähligen Prämolaren, welche gewöhnlich in der Richtung der Zahnreihe stehen, können wir auf die Ursache, welche zu ihrer Entwicklung geführt hat, schließen. Sehr häufig sind P_4 und der überzählige Zahn beim zahnfertigen Hunde gleich groß, und es ist schwer festzustellen, welches der überzählige Zahn ist. Die Entstehung dieses Zahnes dürfte auf einen neuen Reiz auf die Zahnleiste zurückzuführen sein. Schädel No. 18 zeigt uns einen solchen Fall. In der rechten Oberkieferhälfte befindet sich ein überzähliger Prämolar. Derselbe und P_4 sind von derselben Gestalt und fast gleich groß, jedoch sind beide quergestellt, und zwar sind die gewölbten Flächen der Zähne oral und die ausgehöhlten Flächen aboral gerichtet. Wie die Querstellung zustande kommt, dafür kann ich nur eine Vermutung aussprechen. Der zuerst durchgebrochene Zahn wird durch den folgenden aus seiner Lage gedrängt, und dadurch die Querstellung hervorgerufen. Am Schädel No. 42 hat, wie oben erwähnt, P_4 die Neigung zu dieser Stellung angenommen. Auf eine doppelte Anlage von Schmelzkeimen lassen P_4 und ein überzähliger Zahn am Schädel No. 16 schließen. Die beiden Prämolaren machen den Eindruck, als wenn P_4 in vertikaler Richtung geteilt sei. Die beiden einander gegenüberstehenden Ränder der betreffenden Zähne fallen senkrecht ab, die oralen und aboralen Ränder sind gewölbt. Die Spitzen sind etwas ausgezogen. Am Schädel No. 21 dürfte die Anlage des überzähligen Zahnes auf Absprossung zurückzuführen sein. Der Alveolarrand des linken Unterkieferestes ist zwischen P_4 und Canin. lateral stark ausgehöhlt. In diese Aushöhlung ragt ein kleiner, spitz zulaufender, oral gerichteter Zahn hinein. Am Schädel No. 29 befindet sich an Stelle des zweilappigen P_3 im Oberkiefer links ein Kegelzahn. Nach den Regeln der Paläontologie ist der Kegelzahn die älteste Form der Zähne. Obiger Zahn ist also auf dieser Form stehen geblieben. — Welchen Einfluß Zahnkrankheiten auf das Gebiß ausüben können, zeigt Schädel No. 32. Die Wurzel des $\frac{M_1}{1}$ rechts ist kariös. Der Prozeß hat auf die Oberkiefer-Nasenbeine und Stirnbeine übergegriffen und diese Knochen z. T. zerstört. Um die Schmerzen bei der Aufnahme der Nahrung zu mildern, hat der Hund den betreffenden Zahnbogen entlastet. Dadurch ist der $\frac{1}{\text{Canin}}$ rechts medial des $\frac{\text{Canin}}{1}$ rechts getreten und hat letzteren in seiner ganzen Länge fast bis zur Hälfte ausgehöhlt. Die Spitze des $\frac{1}{\text{Canin}}$ ist lateral stark abgeschliffen. Der $\frac{1}{\text{Canin}}$ links steht aboral des $\frac{\text{Canin}}{1}$ links,

der orale resp. aborale Rand der betreffenden Canin. ist stark abgenutzt. $\frac{I_1}{1}$ sind ausgefallen $\frac{I_2}{1}$ und $\frac{I_3}{1}$ sind weit aus dem Kiefer herausgewachsen. $\frac{I_3}{1}$ berühren mit der Spitze die oralen Ränder der Canin. Die Lappen zeigen ganz geringe Abnutzung. Die I_2 und I_3 überragen sehr stark diejenigen des Unterkiefers. Die aboralen Flächen der $\frac{I_1}{1}$, sowie die oralen Flächen der gleichfalls sehr langen $\frac{1}{I}$ sind stark abgeschliffen. Durch die lange Krankheitsdauer ist der Unterkiefer etwas im Wachstum zurückgeblieben, der Lippenteil ist sehr stark gewölbt. — Eine ganz besondere Abnormität besitzen die rechten $\frac{I_2}{1}$ und $\frac{I_3}{1}$ des Schädels No. 23. Die beiden Zähne stellen konische, aus länglichen Zahnblättchen zusammengesetzte Gebilde dar, sodaß sie das Aussehen einer Knospe erhalten. Aus der Spitze des I_2 entsprechenden Gebildes ist ein kleiner, dünner, lanzettförmiger und oral gerichteter Zahn hervorgewachsen. — Ellenberger und Baum berichten in ihrem Werke: „Der 1.—4. Backzahn des Ober- und der 2.—4. Backzahn des Unterkiefers werden gewechselt, die übrigen nicht.“ Die Stellung der bleibenden Zähne beim zahnfertigen Hunde ist im

	Oberkiefer:		Unterkiefer:
1.	Backzahn	P-	P_4
2.	„	P_3	P_2
3.	„	P_2	P_2
4.	„	P_1	P_1
5.	„	M_1	M_1
6.	„	M_2	M_2
7.	„	—	M_3

An Stelle von $Pd_{3,\,2}$ und $_1$ sind $P_{3,\,2}$ und $_1$ getreten; P_4, $M_{1,\,2}$ und $_3$ haben keine Vorgänger. Es wird somit sowohl im Ober- als auch im Unterkiefer der 2.—4. Backzahn gewechselt.

Im folgenden Abschritt sollen das Wachstum und die Formveränderungen einiger Schädelteile und Knochen, welche im Verlaufe der Entwickelung eine besondere Umformung erleiden, besprochen werden. Außerdem sollen einige Angaben von Autoren in den Bereich meiner Betrachtungen gezogen und versucht werden, dieselben durch Maße zu erläutern.

D. Das Entstehen der Schläfenenge.

Bei der Bildung der Deckknochen des Schädels wächst die Knochenmasse durch periostale Knochenbildung unter Apposition durch die Tätigkeit der periostalen Osteoblasten. Das Randwachstum geschieht in den Nähten gleichfalls durch Apposition. An den knorpelig vorgebildeten Knochen ist ein mehr oder weniger breiter Knorpelsaum

zwischen die Berührungsränder eingefügt, zwischen die Deckknochen nur Bindegewebe. Nach Vollendung des Wachstums hört die Bildung von neuem Knochengewebe an den Nähten auf, doch werden sie selbst im vorgerückteren Alter zum Teil durch Knochengewebe ausgefüllt; damit gehen die Knochengrenzen verloren. Das allmähliche Verschwinden dieser Zwischengewebe und das Verwachsen der einzelnen Knochen untereinander ist anfangs bei der Beschreibung der einzelnen Schädel geschildert worden. Neben dem Längen- und Breitenwachstum der Knochen geht im Entwicklungsstadium, wie gezeigt, die Modellierung des Schädels durch Zug und Druck der Muskeln einher. Wenn auch durch diese Vorgänge der Schädel seine definitive Gestalt erhält, so findet in der Pars parieto-temporalis der Stirnbeine eine derartige Umformung statt, welche man auf diese Vorgänge allein nicht zurückführen kann. Während wir bei der übergroßen Mehrzahl der Schädelknochen Form und Gestalt beim ausgewachsenen Schädel wiedererkennen, wie sie bei der Geburt angelegt waren, ändern die Stirnbeine vollständig ihre Form. Mit dem Fortschreiten der Entwickelung entsteht an den lateralen Flächen des Schädels in der Pars parietotemporalis os. front. je eine kleine Furche, welche immer tiefer werdend, den Schädel stark einschnürt (Schläfenenge). Gleichzeitig nehmen die Stirnbeine ganz bedeutend durch das starke Emporwachsen der Proc. zygomat. os. front. an Breite zu. Die Erklärung des Zustandekommens dieser Umformung ist im ersten Augenblicke schwierig. Nach Pohle findet bei der Fischotter in der Intertemporalregion starke Resorption neben Apposition statt. Durch erstere werden aus der Gehirnkapsel rechts und links zwei Stücke „herausgemeißelt", wodurch die Schläfenenge entsteht. Auf welche Art und Weise ist nun diese Umformung am Schädel des Hundes zu erklären. Gehen wir vom jugendlichen Schädel aus. Derselbe wächst zunächst durch Apposition an der Oberfläche und in den Nähten, wie die glatte und glänzende Oberfläche beweist. Am Schädel des etwa 6 Wochen alten Hundes machen sich auf der dorsalen Fläche der Stirnbeine, dicht hinter den aboro-dorsalen Orbitaecken, in dem Winkel, welcher von dem lateralen Orbitarande und der Sutura coronalis gebildet wird, zwei ovale, etwa haselnußgroße Stellen bemerkbar, welche sich durch ihre dunklere Färbung von den gelblich-weißen Schädelknochen stark abheben. Da diese Stellen ebenfalls noch eine glatte und glänzende Oberfläche besitzen, ist uns zunächst diese Farbenänderung nicht erklärlich. Erst der Schädel des etwa 8 Wochen alten Hundes gibt uns darüber näheren Aufschluß. In diesem Alter ist in der Mitte der genannten dunkler gefärbten Stellen das glatte glänzende Aussehen der Oberfläche, etwa im Umfange einer Linse, verschwunden und der Knochen hat hier ein rauhes und schwammiges Aussehen angenommen. Ein Zeichen, daß hier Osteoklasten an der Arbeit sind und den Knochen zur Resorption bringen. Am Schädel des etwa 10 Wochen alten Hundes ist dieselbe deutlicher erkennbar, die beiden dunkler gefärbten Stellen sind jetzt in ihrer ganzen Ausdehnung rauh und schwammig. Am Schädel des 3—4 Monate alten Hundes

hat die Resorption weiter an Ausdehnung zugenommen und die lateralen Flächen der Stirnbeine ergriffen. Zugleich hat die Schläfenenge an Tiefe zugenommen. Am Schädel des 4—5 Monate alten Hundes sind die schwammigen Stellen an den dorsalen Flächen der Stirnbeine verschwunden und nur noch an den Seitenflächen zu finden. Die jetzt stärker in Erscheinung tretenden Lineae semicirculares bilden die Grenze zwischen den dorsalen Flächen der Stirnbeine und den genannten rauhen Stellen. Im ferneren Verlaufe des Wachstums sind die Osteoklasten weiter an der Arbeit, wie wir in der fortschreitenden Aushöhlung der Schläfe feststellen können. Erst am Schädel des vollständig zahnfertigen und ausgewachsenen Hundes ist das schwammige Aussehen des Knochens in der Schläfenenge verschwunden. Der Schädel hat an den betreffenden Stellen wieder ein glattes und glänzendes Aussehen, ein Zeichen, daß die Vorgänge an der Oberfläche ihren Abschluß gefunden haben. Nun nimmt aber fernerhin die Schläfenenge an Breite ab, es muß daher weiter an der Innenfläche Resorption, wenn auch in geringerem Umfange, stattfinden. — Daß mit diesen Resorptionsvorgängen starke Apposition an den übrigen Teilen der Stirnbeine verbunden ist, dürfte aus dem gerade in den zuletzt genannten Altersabschnitten, starken Emporwachsen des Proc. zygomatic. os. front. zu folgern sein. Zugleich dürften die Musculi temporales ein günstiges Angriffsfeld auf die durch starke Resorption geschwächten Knochen vorfinden, um die Modellierung des Schädels um so leichter zu vollenden.

E. Das Wachstum des Planum palatinum.

In dem Abschnitt, welcher den Durchbruch und die Stellung der Zähne behandelt, wurde erwähnt, daß im Oberkiefer die Backzähne nach dem Durchbruch dicht zusammenstehen. Mit dem Fortschreiten des Wachstums rücken die Prämolaren auseinander, während in der Stellung der Molaren und P_1 keine Veränderung eintritt. Es dürfte von Interesse sein, auf Grund dieser Vorgänge das Wachstum des Planum palatinum einer Prüfung zu unterziehen. Zu diesem Zweck wurde der Gaumen in drei Abschnitte geteilt (Tabelle B). Gaumenlänge I bezeichnet den aboralen Teil des Gaumens, welcher von einer Linie begrenzt wird, die die aboralen Ränder von M_2 miteinander verbindet, bis zu einer Linie, welche durch die oralen Ränder des Reißzahnes gezogen ist. Diese Länge ist deshalb gewählt worden, weil die von diesem Maße eingeschlossenen Zähne P_1, M_1 und M_2, während der Lebensdauer des Hundes dicht zusammen stehen bleiben. Mit Gaumenlänge II ist der mittlere Teil des Gaumens gekennzeichnet, welcher von letztgenannter Linie bis zu einer Linie reicht, welche die oralen Ränder von P_4 miteinander verbindet. Da P_4 zuerst von den bleibenden Zähnen durchbricht, so konnte dieses Maß auch von denjenigen Schädeln, wo Pd_3 und Pd_2 noch nicht gewechselt waren, genommen werden. Gaumenlänge III umfaßt den oralen Teil des Gaumens von letzterer Linie bis zum I_1 Alveol. — Wenden wir uns der Gaumenlänge I zu. Bei der Beschreibung des Durchbruchs der

Tabelle B

Gaumenmaße.

Schädel Nr.	11	12	14	15	31	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32
Gaumenlänge I	36	31	35	34	32	36	34	32	36	35	36	38	34	36	37	32	38	36	37	36	37
„ II	30	28	28	31	25	29	27	29	30	32	34	36	31	33	29	31	36	33	33	38	41
„ III	28	25	27	29	27	30	27	28	32	30	32	33	30	30	31	29	34	31	33	37	37

Gaumenlänge I = 100

Gaumenlänge II	83,3	90,3	80,0	91,2	78,1	80,6	79,4	90,6	80,6	91,4	94,4	94,7	91,2	91,7	78,4	96,9	94,7	91,7	89,2	105,6	110,8
„ III	77,8	80,6	77,1	85,3	84,4	83,3	79,4	87,5	83,3	85,7	88,9	86,8	88,2	83,3	83,8	90,6	89,5	86,1	89,2	102,8	100,0

Zähne wurde festgestellt, an welchem Punkte des Kiefers M_2 durchbricht, und daß wir denselben in jeder Altersstufe des Hundes immer an derselben Stelle vorfinden. Es schließen die aboralen Ränder von M_2 mit geringem Unterschiede immer mit dem aboralen Rande des Planum palatinum ab. Daher fällt die durch die aboralen Ränder von M_2 gezogene Linie mehr oder weniger mit dem aboralen Rande des Gaumens zusammen. Wir erkennen daraus, daß Lageveränderungen des aboralen Randes in horizontaler Richtung nach dem Durchbruch von M_2 nicht mehr stattfinden. Auch das vom oralen Rande der Orbita auf das Planum ventrale gefällte Lot, welches nach dem Durchbruch von P_1, M_1 und M_2 immer, wie oben erwähnt, zwischen P_1 und M_1 fällt, gibt uns Aufschluß, daß nach dem Durchbruch dieser Zähne eine Verschiebung dieses Teiles des Kiefers weder oral noch aboral stattfindet. Wie gestaltet sich nun das weitere Wachstum des Gaumens? Betrachten wir die Maße der Gaumenlänge I, so können wir feststellen, daß das betreffende Maß am Schädel des jüngsten Hundes meines Materials, bei dem P_1, M_1 und M_2 gerade zur Entwickelung gelangt sind, mit den betreffenden Maßen am Schädel der ältesten Hunde fast genau übereinstimmt. Wir ersehen daraus, daß nach dem Durchbruch von P_1, M_1 und M_2 der von diesen Zähnen eingeschlossenen Teil des Gaumens (Gaumenlänge I) am ferneren Wachstum des Planum palatinum nicht mehr beteiligt ist. — Anlangend die Gaumenlänge II, so lehrt uns die Tabelle, daß dieselbe mit dem Fortschreiten des Wachstums in steigendem Maße an Länge zunimmt. Dieselbe wächst um das 1,4fache. Gaumenlänge I = 100 gesetzt ergibt, daß dieser Teil des Gaumens von 83,3% auf 110,8% ansteigt. Ein allmähliches Längerwerden des oralen Teiles des Gaumens bestätigen uns weiter die Maße der Gaumenlänge III, deren Wachstum um das 1,3fache zunimmt. Gaumenlänge I = 100 gesetzt, ergibt, daß dieser Teil des Gaumens von 77,8% auf 100,0% ansteigt. Ein Vergleich der Gaumenlänge I und II führt zu dem Ergebnis, daß der mittlere Teil des Gaumens (Gaumenlänge II) am stärksten am Wachstum beteiligt ist. Diese Angaben bestätigt uns die Tabelle A, welche uns Aufschluß über das Auseinanderrücken der Backzähne gab. Nach dieser Tabelle rücken die Prämolaren (Gaumenlänge II) im Durchschnitt um 1,7 mm auseinander, während die Zwischenräume zwischen den Zähnen, welche in dem oralen Teil des Gaumens (Gaumenlänge III) stehen, sich nur um 0,8 mm durchschnittlich vergrößern. — Nach der Tabelle B sind die Maße der Gaumenlänge II bei der übergroßen Mehrzahl der Schädel größer als diejenigen der Gaumenlänge III. Bei einigen Schädeln sind die Maße gleich lang, bei einzelnen überragt das Maß der Gaumenlänge III dasjenige der Gaumenlänge II. Die Erklärung dieser Erscheinungen gibt uns wiederum Tabelle A. Wir können feststellen, daß bei den ersteren Schädeln die Zwischenräume zwischen den Prämolaren ganz gering sind, und daß bei den letzteren Schädeln keine Zwischenräume vorhanden sind, sondern die Zähne kulissenartig nebeneinander und schräg gestellt sind. Letztere Vorgänge sind auf Domestikationserscheinungen zurückzuführen. Der betreffende Teil

des Gaumens ist in der Entwickelung zurückgeblieben, die Zähne sind im Wachstum fortgeschritten, folglich sind die Zähne in ihrer ursprünglichen Stellung, welche sie beim Durchbruch einnahmen, stehen geblieben. Wir sehen daraus, daß beim vorzeitigen Abschluß der Entwickelung (Frühreife) die Verkürzung des Gaumens im mittleren Teile desselben (Gaumenlänge II) zu suchen ist.

Stellen wir unsere Untersuchungen über das Wachstum des Planum palatinum, wie folgt, zusammen:

1. Nach dem Durchbruch von M_2 tritt eine Veränderung in der Stellung des aboralen Randes des Gaumens nicht mehr ein. — 2. Nach dem Durchbruch von P_1, M_1 und M_2 hört das Wachstum des von diesen Zähnen eingeschlossenen Teiles des Gaumens (Gaumenlänge I) auf. — 3. Die weitere Längenzunahme des Planum palatinum geschieht im mittleren und oralen Teile des Gaumens (Gaumenlänge II und III). — 4. Die Längenzunahme des Gaumens findet nach dem Durchbruch von P_1, M_1 und M_2 nur noch oralwärts statt. — 5. Domestikationserscheinungen treten im mittleren Teile des Planum palatinum (Gaumenlänge II) zu Tage.

F. Das Wachstum des Ober- und Unterkiefers.

Vergleichen wir die Kiefer der Schäferhunde in den verschiedenen Lebensaltern untereinander, so sind dieselben im Verlaufe der Entwickelung zahlreichen Veränderungen unterworfen. — Betrachten wir zunächst das Wachstum des Oberkiefers. Beim ausgetragenen Schäferhunde schließt der aborale Rand des Pd_1-Alveols mit dem aboralen Rande des Oberkiefers ab (Fig. 1). Die Zahnleiste findet aboral keine Knochenmassen vor und wächst aboral und etwas dorsal zu einem äußerst dünnwandigen Knochenfortsatz aus, welcher die Anlagen für die Molaren beherbergt. Dieselben stellen, nach Entfernung des sie bedeckenden Knochengewebes, dünn ovale Schärbchen dar, welche bereits von 4 (M_1) resp. 3 (M_2) kleinen Höckern gekrönt werden. Die Molaren kommen daher in der Gegend zur Entwickelung, welche als Tuber maxillare bezeichnet wird. Im weiteren Verlaufe des Wachstums wendet sich die aborale Spitze dieses Knochenfortsatzes medial. Entsprechend dem Verlaufe dieses Fortsatzes bildet die Querachse von M_2, da er in dem aboralen Ende desselben eingelagert ist, mit der Längenachse des Schädels einen spitzen Winkel. Im ferneren Verlaufe der Entwickelung rückt der Fortsatz allmählich oral weiter vor und ist mit dem Durchbruch von M_2 verschwunden. M_2 muß daher, als der in dem Knochenfortsatz am weitesten aboral und medial gelegene Zahn, um an seine Durchbruchsstelle zu gelangen, einen Bogen beschreiben, welcher von aboro-medial nach oro-lateral verläuft. M_2 legt von einer aboral des Gaumens befindlichen Stelle einen Weg nach einem Punkte zurück, welcher sich lateral des Gaumens befindet. Da ich die Querachse von M_2 gleich nach dem Durchbruch häufiger etwas schräg zur Querachse des Schädels gestellt gefunden habe, und zwar von aboro-medial nach oro-lateral, — die Querachse von M_2 und die Längenachse des Schädels bilden einen stumpfen Winkel —,

so muß die laterale Fläche dieses Knochenfortsatzes anfangs in stärkerem Maße am Wachstum beteiligt sein als die mediale. Dieses Wachstum zahlenmäßig zu erläutern, ist mir nicht möglich, da Meßpunkte nicht auffindbar sind. Die Querachse von M_2 macht von der Anlage bis zum Durchburch des Zahnes eine Drehung von etwa 90°, um sich am Schlusse der Entwickelung parallel zur Querachse des Schädels zu stellen. Die Querachse von M_2 und die Längenachse des Schädels bilden einen rechten Winkel. Da ferner die aborale Spitze des betreffenden Knochenfortsatzes etwas dorsal gerichtet ist, finden wir die Kaufläche von M_2 bei dem Durchbruch schräg aboral gestellt. Erst mit dem vollständigen Abschluß der Entwickelung ist die Kaufläche ventral gerichtet. Als Ursache dieses Vorganges ist das allmähliche Vorrücken des Gaumens zu betrachten. — Wenden wir uns dem Wachstum des Unterkiefers zu. Der Alveol für M_1 ist bei der Geburt des Hundes auf dem Alveolarrande dicht oral des vertikalen Astes angelegt, während sich die Alveolen von M_2 und M_3 hintereinander an der lingualen Fläche des Ramus ascendens befinden. Im Verlaufe der Entwicklung treten dieselben allmählich auf die Oberkante des horizontalen Astes des Unterkiefers. Wie die Freilegung der Alveolen von M_2 und M_3 vor sich geht, zeigt uns die Veränderung des Bogens, welchen der dorsale Rand des Unterkiefers mit dem oralen Rande des Ramus ascendens bildet. Bei der Geburt ist derselbe ganz schwach ventralwärts gewölbt, im weiteren Verlaufe der Entwickelung nimmt derselbe bedeutend an Tiefe zu, beim ausgewachsenen Hunde geht der dorsale Rand in einem fast rechten Winkel in den oralen Rand des aufsteigenden Astes über. Aus der beim neugeborenen Hunde porösen und schwammigen Beschaffenheit des Knochenabschnittes, wo der dorsale Rand mit dem Ramus ascendens zusammenstößt, geht hervor, daß an dieser Stelle Resorption stattfindet. Die Stellen des Außenrandes des Kiefers, die resorbiert werden, damit die Zähne oben auf den Alveolarrand kommen, ist gewissermaßen schon bei der Geburt prädestiniert. Eine dunklere Linie, oberhalb deren der Knochen ein etwas anderes Aussehen zeigt als unterhalb, grenzt den zu resorbierenden Teil gegen den bleibenden ab; und zwar ist dieser Teil hinten am Ramus ascendens etwa 2 mm breit, keilt nach vorn spitz aus und ist bis zum Alveol des 1. Milchbackzahnes zu verfolgen. Wenn dieser Abschnitt resorbiert ist, ist der vorher höhere labiale und der linguale Alveolarrand gleich hoch, sodaß dann die Zähne oben auf dem Kiefer stehen. Erst nach der vollständigen Entwickelung der Milchzähne besitzt der betreffende Knochenabschnitt ein glattes, glänzendes und einheitliches Aussehen. Ein Zeichen, daß Abbau nicht mehr stattfindet. Gleichzeitig nimmt der aborale Teil des Unterkiefers am ventralen Rande bedeutend an Wachstum zu. Der Proc. angularis, welcher bei der Geburt des Hundes dem Condylus dicht benachbart ist, rückt allmählich ventralwärts von demselben ab. Weiter nimmt die starke Wölbung des ventralen Randes mehr und mehr ab, um beim ausgewachsenen Hunde nur noch unbedeutend zu sein. — Mit Beginn des Durchbruches der bleibenden Backzähne treten an den betreffenden

Stellen des Alveolarrandes auffallende Erscheinungen zu Tage. Betrachten wir zunächst den Unterkiefer eines Hundes vor dem Zahnwechsel (Figur 16). Der Alveolarrand verläuft — von der Seite gesehen

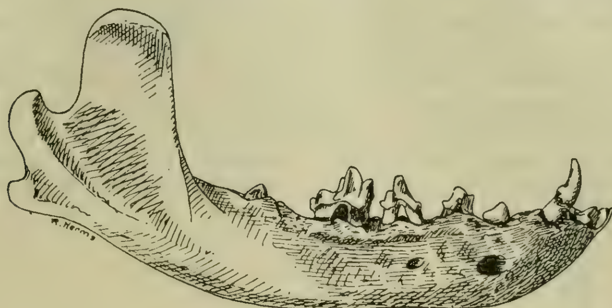


Fig. 16.

— in einer fast geraden horizontalen Linie. M_1 ragt mit seiner Spitze etwas aus dem Kiefer heraus. P_4 ist vollständig entwickelt, seine Spitze liegt mit denjenigen der Milchbackzähne fast in gleicher Höhe. Zwischen dem Kronen- und Alveolarrand von P_4 ist ein schmaler Zwischenraum, sodaß die Wurzel des Zahnes ein wenig sichtbar ist. — Am Unterkiefer eines im Zahnwechsel etwas fortgeschrittenen Hundes hat im Bereiche von P_{3}, $_{2}$, $_{1}$, M_1 und Canin. z. T. starke Resorption des Alveolarrandes stattgefunden, welcher daher — von der Seite betrachtet — ein zerklüftetes und unebenes Aussehen besitzt (Figur 17).



Fig. 17.

Wie die Resorption des Alveolarrandes allmählich vor sich geht, zeigen uns die Veränderungen desselben in den verschiedenen Altersstufen während des Zahnwechsels. An der lingualen Fläche des Unterkiefers entstehen bei Beginn desselben neben den Milchbackzähnen kleine Löcher. Dieselben nehmen allmählich an Umfang zu, schneiden den Alveolarrand lingual an den betreffenden Durchbruchstellen tief aus und legen die Spitzen der Prämolaren frei. Auch die laterale

Fläche des Unterkiefers ist am dorsalen Rande teilweise fensterartig durchlöchert und der Kronenrand der Prämolaren wird durch diese Fenster sichtbar. Letztere werden immer größer, und der dorsale Rand verfällt allmählich vollständig der Resorption. Durch den oral und aboral von P_4 stattgefundenen Abbau überragt der Alveolarrand von P_4 bedeutend den übrigen Teil des Alveolarrandes. P_4 steht wie auf einem Sockel. Der Zwischenraum zwischen dem Kronen- und Alveolarrande von P_4 ist derselbe geblieben. Eine Abbau des Alveolarrandes im Bereiche von P_4 hat nicht stattgefunden. — Beim ausgewachsenen Hunde verläuft der Alveolarrand wieder in einer fast horizontalen Linie (Figur 18). Der Alveolarrand von P_4 befindet sich

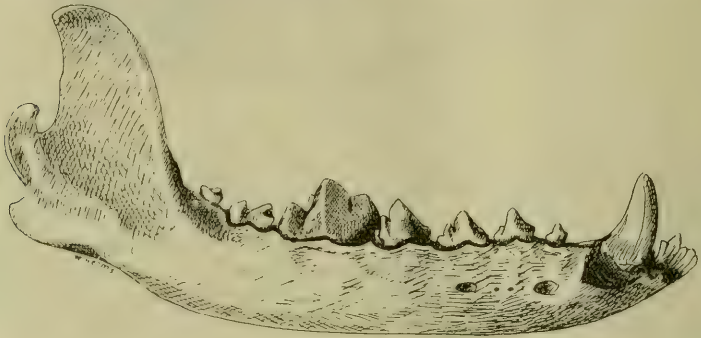


Fig. 18.

in gleicher Höhe mit dem übrigen Alveolarrande. Der Raum zwischen dem Kronen- und Alveolarrande von P_4 hat sich nicht verändert. — Nach der Ansicht von Aichel wird der Alveolarrand des Kiefers resorbiert und fast der ganze Zahn dadurch freigelegt. Dem Wurzelwachstum wird nur ein geringer Wert beigemessen. — Aus unseren Untersuchungen geht hervor, daß das Wurzelwachstum die einzige Kraft ist, welche den Zahn hebt. Zwar findet, wie Aichel festgestellt hat und wie wir oben schilderten, während des Durchbruches der Zähne Resorption am Alveolarrande statt. Diese Resorption hat aber nicht den Zweck, den Zahn freizulegen, sondern nur Platz zu schaffen, damit er herausgehoben werden kann. Der Alveolarrand ist vor dem Zahndurchbruch sehr schmal und bietet für den Zahn keinen Raum. Druck bedingt Resorption. Der aus dem Kiefer herausdrängende Zahn bringt mit seiner für den bisherigen Alveolarrand zu breiten Krone den Alveolarrand zur Resorption. Ist der Zahn herausgehoben, findet wieder Anbau am Alveolarrande statt, sodaß derselbe wieder dieselbe Höhe hat wie vorher. Den Beweis liefert uns der Durchbruch von P_3. Beim Durchbruch desselben entsteht infolge Abbau eine Ausbuchtung des Alveolarrandes aboral von P_4. Da die Entfernung des Kronenrandes von P_4 vom Alveolarrande immer dieselbe bleibt, wie oben nachgewiesen, kann am Alveolarrande von P_4 keine Resorption

stattfinden; denn eine solche müßte die Wurzel von P_4 freilegen und P_4 schließlich zum Ausfall bringen. Würde nach Aichel das Freiwerden des definitiven Zahnes vorwiegend durch Abbau des Alveolarrandes erfolgen, so müßte der Alveolarrand von P_4, da hier keine Resorption stattfindet, beim zahnfertigen Hunde den übrigen Alveolarrand stark überragen. Dementsprechend müßte auch der Kronenrand von P_4 bedeutend höher liegen, als die Kronenränder der übrigen bleibenden Zähne. Da beim definitiven Gebiß der Alveolarrand, wie oben erwähnt, wieder eine einzige gerade Linie darstellt, so muß der beim Durchbruch von P_3 bemerkte Ausschnitt des Alveolarrandes wieder durch Apposition am Alveolarrand ausgefüllt sein. — Daß ferner die Zahnkronen lediglich durch Wurzelwachstum über das ursprüngliche Niveau des Alveolarrandes hinausgehoben werden, kann leicht an der gegenseitigen Beziehung von P_3 zu P_4 nachgewiesen werden. Wir haben oben gesehen, daß P_4 immer seine Höhenlage beibehält, seine Spitze kann daher als fester Punkt angesehen werden. Beim Durchbruch von P_3 liegt die Spitze dieses Zahnes erheblich tiefer als das Cingulum der Krone von P_4. Ist aber P_3 vollständig entwickelt, so liegt seine Spitze sogar etwas höher, wie die von P_4. Die Zahnkrone von P_3 muß also an der von P_4 vorbei über diese hinaus gehoben worden sein, und das, was sie gehoben hat, kann nur die Wurzel gewesen sein. — Ebenso wie am Vorderende der Prämolarreihe können wir dieselben Veränderungen am Hinterende nachweisen. Der definitive Reißzahn erscheint hinter dem Milchreißzahn, während dieser noch in Funktion ist. Beim Durchbruch des definitiven Reißzahnes liegt seine Spitze erheblich unter dem Cingulum der Krone des Milchreißzahnes. In den meisten Fällen bleibt beim Hunde der Milchreißzahn stehen, bis der definitive Reißzahn entwickelt ist. Daß der Milchreißzahn in dieser Zeit seine Stellung ändert, sich etwa in seiner Gesamtheit senkt, wird niemand behaupten können. Wir können aber im Laufe der Entwickelung beobachten, wie die Spitze des definitiven Reißzahns allmählich im Verhältnis zur Spitze des Milchreißzahnes höher kommt und schließlich diese überragt. Es muß also die Krone des definiven Reißzahnes gehoben sein, und was sie gehoben haben kann, ist lediglich das Wurzelwachstum des definitiven Reißzahnes. — In beiden Fällen läßt sich sogar das Ausmaß des Wurzelwachstums zahlenmäßig feststellen. Beim Durchbruch von P_3 liegt seine Spitze 5 mm unter der des P_4, beim vollentwickelten Zahn liegt sie 2 mm über der des P_4. Das Wurzelwachstum von P_3 beträgt also 7 mm. Die Spitze des definitiven Reißzahnes liegt bei seinem Durchbruch 8 mm unter der des Milchreißzahnes, etwa beim Ausfall des letzteren liegt sie 6 mm über der Spitze des Milchreißzahnes. Das Wurzelwachstum des definitiven Reißzahnes beträgt also bis dahin 14 mm. Damit hat es aber beim definitiven Reißzahn noch nicht sein Ende erreicht, da der Zahn dann noch nicht seine volle Höhe erreicht hat. — Auch läßt sich beim definitiven Reißzahn sehr gut die Resorption und der folgende Wiederaufbau des Alveolarrandes beobachten. Beim Durchbruch nimmt der linguale und labiale Alveolarrand im Bereiche des M_1 an Stärke ab und erhält

ein zerrissenes und unebenes Aussehen. Mit dem weiteren Hervortreten des Reißzahnes tritt der Alveolarrand immer weiter zurück und es entsteht ein außerordentlicher tiefer Ausschnitt, (Figur 17) der im Laufe der Entwickelung wieder aufgefüllt ist, (Figur 18), da ja der Alveolarrand bis zu P_4 eine Horizontale bildet, also hier dieselben Gründe maßgebend sind wie für P_3. Es läßt sich aber bei dem definitiven Reißzahn feststellen, daß die Apposition, der Wiederaufbau des Oberrandes des Zahnfaches, mit dem Weiter-nach-oben-wachsen des Zahnes Schritt hält. — Die hier am Alveolarrande des Unterkiefers beschriebenen Vorgänge lassen sich in gleicher Weise am Alveolarrande des Oberkiefers feststellen.

Aus unseren Untersuchungen geht hervor, daß der Zahn durch Wurzelwachstum allein aus dem Kiefer herausgehoben wird. Während des Durchbruches des Zahnes findet am Alveolarrande zuerst Resorption und nachher Apposition statt.

Während beim Menschen, Affen und Elefanten nach Aichel der Kiefer in der Weise wachsen soll, daß er vorne resorbiert wird und sich hinten durch Apposition verlängert, findet nach meinen Beobachtungen beim Schäferhunde eine Kieferverlängerung nach vorne statt. Gehen wir vom jugendlichen Schädel aus. Bei der Geburt ist das Planum nuchale schräg von oro-dorsal nach aboro-ventral gestellt, um sich später senkrecht zu stellen. Die Stellung finden wir immer wieder, trotz mancherlei Veränderungen, die sich auf der Hinterhauptsfläche abspielen. Wir können daher diese Stellung als feststehend annehmen. Zu gleicher Zeit ist ein Vorrücken und eine Verlängerung der Basis cranii externa vonstatten gegangen, die einzelnen Veränderungen sind früher beschrieben worden. Auch das zahlenmäßige Wachstum des Zwischenraumes vom Gaumen bis zum Foram. magn. gibt uns Aufschluß, daß derselbe im Jugendstadium in steigendem Maße an Länge zunimmt, während nach dieser Zeit das Wachstum des Gaumens überwiegt. Gleichzeitig ist der Gaumen nach vorne gerückt, wie früher festgestellt wurde. Der Durchbruch von M_2 findet immer an derselben Stelle des Zahnbogens statt, wie oben nachgewiesen; ebenso fällt das vom oralen Orbitarande auf das Planum ventrale gefällte Lot immer nach dem Durchbruch von P_1 und M_1 zwischen diese Zähne. Wir können daher die Stellung von M_2 und die durch das Lot festgesetzte Linie ebenfalls als feststehend betrachten. Nun nimmt der Kiefer in der weiteren Entwicklung an Länge zu. Da also bei der Kieferverlängerung gleichzeitig, wie oben erwähnt, ein Vorrücken festgestellt werden kann, und da ferner bei den oben genannten Punkten, welche feststehen, keine Veränderung eintritt, so folgt daraus, daß beim Schäferhunde nicht, wie die Aichel'sche Theorie es annimmt, der Kiefer nach hinten wächst, sondern er muß nach vorne wachsen. — Verlängern wir das vom oralen Orbitarande auf das Planum ventrale gefällte Lot weiter auf den Unterkiefer, so fällt dasselbe

am Schädel No. 2 auf den oralen Rand von Pd_1,
am Schädel No. 3, 4, 5 mehr oder weniger in die Mitte von Pd_1,
am Schädel No. 6 auf den aboralen Rand von Pd_1,

am Schädel No. 7 etwa 2 mm aboral von Pd_1,
am Schädel No. 8 etwa 3 mm aboral von Pd_1.

Am zahnfertigen Schädel fällt das Lot in die Mitte von M_1. Da bei den Schädeln einiger Schäferhunde, die im Zahnwechsel begriffen sind, Pd_1 und M_1 vorhanden sind, konnte die Entfernung des oralen Randes von Pd_1 von der Mitte des M_1 gemessen werden. Das Maß ergibt, daß das Lot um 20, resp. 22, resp. 24 mm aboral verschoben worden ist. Mit anderen Worten, der orale Rand von Pd_1 ist mit der Verlängerung des Kiefers um 20, resp. 22, resp. 24 mm oral vorgerückt.

Mit dem Vorrücken des Gaumens geht gleichfalls ein Vorrücken des Unterkiefers Hand in Hand, was ja zu erwarten war, da während des ganzen Wachstums immer die entsprechenden Zähne ineinander greifen.

Eine weitere Hilfslinie gibt uns über das Wachstum des Unterkiefers Aufschluß. Teilen wir den Unterkiefer in zwei gleiche Teile, so fällt die Halbierungslinie

am Schädel No. 2 in die Mitte von Pd_1,
am Schädel No. 3, 4, 5 etwas aboral der Mitte von Pd_1,
am Schädel No. 6, 7 auf den aboralen Rand von Pd_1,
am Schädel No. 9 etwa 2 mm aboral von Pd_1,
am Schädel No. 10 etwa 3 mm aboral von Pd_1

und am zahnfertigen Schädel in die Mitte von M_1. An den Schädeln, bei denen Pd_1 und M_1 vorhanden sind und daher die Entfernung gemessen werden konnte, ist die Halbierungslinie bis zu 13 mm aboral gerückt. Die Mitte von Pd_1 ist also im Verlaufe des Kieferwachstums bis zu 13 mm oral vorgeschoben werden. — Es geht daraus hervor, daß der orale Teil des Unterkiefers im Verlaufe der Entwickelung stärker am Wachstum beteiligt ist, als der aborale Teil.

III. Die Schädel weiblicher und männlicher Schäferhunde.

Nach den Angaben von Studer soll der Schädel des weiblichen Hundes über der Stirn breiter sein als der des männlichen Hundes. Hilzheimer schreibt: „Zudem scheinen an der Breite über den Postorbitalfortsätzen die Geschlechtsunterschiede schärfer ausgeprägt zu sein, indem die Hündin hier breiter ist als der Hund. Es ist überhaupt noch ein bedauerlicher Mangel bei allen Untersuchungen über Hunde, daß wir männliche und weibliche Schädel noch nicht genügend trennen können. Daß geschlechtliche Unterschiede auch am Schädel vorhanden sein müssen, lehrt jeder Gang durch irgend eine Hundeausstellung, wo man bei einiger Übung schon allein am Kopf das Geschlecht des Hundes erkennen kann.“ — Es soll im folgenden versucht werden, ob es möglich ist, auf Grund einiger Schädelmaße, welche die Stirn begrenzen, das Geschlecht des Hundes zu erkennen. Ich habe zu diesem Zweck aus meinem Material 11 Schädel von weiblichen Schäferhunden, 13 Schädeln, welche von männlichen Schäferhunden stammen, gegenübergestellt. Die in der Tabelle C angegebenen Zahlen sind die auf

Tabelle C.

Weibliche Hunde

Stirnbreite	Geringste Breite zw. d. Orbitae	Schläfenenge	Jochbogen-breite
37,7	24,9	32,1	65,9
34,5	24,1	27,2	65,9
33,5	22,9	25,9	63,6
33,0	22,7	24,3	62,2
32,8	22,5	23,5	61,2
31,1	21,2	23,2	60,4
30,9	20,6	22,5	58,8
29,6	20,4	22,3	58,8
29,3	19,9	21,8	57,9
28,7	19,5	21,7	56,1
24,8	19,1	21,6	54,9
Männliche Hunde			
34,7	24,3	26,0	59,2
34,4	23,3	23,7	59,0
34,0	22,8	23,5	58,9
32,2	22,4	23,1	58,2
32,2	21,5	22,6	57,0
30,1	21,2	22,6	56,9
30,0	20,6	22,4	55,9
28,0	19,9	21,1	55,7
27,9	19,2	21,1	55,3
27,8	19,0	20,3	54,3
26,9	19,0	20,3	53,7
26,8	18,9	19,7	51,6
26,3	17,8	19,2	48,1
Durchschnitt			
30,7	21,2	23,0	57,5

die Basilarlänge = 100 reduzierten Maße, welche 1. die Stirnbreite (Breite zwischen den Proc. zygomatic. os. front.) (Maß 17), 2. die Breite zwischen den Orbitae (Maß 18), 3. die Schläfenenge (Maß 15) und 4. die Jochbeinbreite (Maß 16) betreffen. — Betrachten wir zunächst die Stirnbreite, so beträgt das Durchschnittsmaß dieser Breite sämtlicher 24 Schädel = 30,7%. Die Tabelle lehrt, daß von den Schädeln der weiblichen Hunde 7 über dieser Zahl und 4 unter dieser Zahl stehen, während von den Schädeln der männlichen Hunde nur 5 über und 8 unter dieser Durchschnittszahl stehen. Aus der Gegenüberstellung ersehen wir, daß die größeren Maße an den Schädeln der weiblichen Hunde zu finden sind. Die Hündin ist also im Durchschnitt zwischen den Proc. zygomat. os. front. breiter als der Hund. — Stellen wir die Orbitabreite der Schädel beider Geschlechter gegenüber,

— das Durchschnittsmaß beträgt hier 21,2% — so stehen von den Schädeln weiblichen Geschlechts 6 über und 5 unter dieser Zahl, von den Schädeln männlichen Geschlechts 6 über und 7 unter dieser Durchschnittszahl. Die Zahlen ergeben, daß die Orbitabreite bei beiden Geschlechtern fast dieselbe ist und daß Geschlechtsunterschiede hier nicht zu erkennen sind. — Anlangend die Schläfenenge, so beträgt das Durchschnittsmaß 23,0%. Von den Schädeln der weiblichen Hunde finden wir 6 über und 5 unter dieser Zahl stehend, von den Schädeln der männlichen Hunde 4 über und 9 unter dieser Zahl. Wir stellen fest, daß die männlichen Hunde eine bedeutend tiefere Schläfenenge besitzen als die weiblichen. Die Hündin ist an dieser Stelle ebenfalls breiter als der Hund. — Vergleichen wir die Jochbogenbreite der Schädel der weiblichen und männlichen Hunde, so beträgt das Durchschnittsmaß dieser Breite 57,5%. Von den Schädeln der weiblichen Hunde stehen 9 über und nur 2 unter dieser Zahl, während von den Schädeln der männlichen Hunde nur 4 über, dagegen 9 unter dieser Zahl stehen. Es geht daraus hervor, daß die Schädel weiblicher Hunde zwischen den Jochbogen bedeutend breiter sind als die der männlichen Hunde. — Aus der Tabelle und den oben angeführten Vergleichen stellen wir folgendes fest: Der Schädel der Hündin ist zwischen den Proc. zygomat. os. front., in der Schläfenenge und zwischen den Jochbogen im Durchschnitt breiter als der des Hundes. — Die Frage nun, ob es möglich ist, auf Grund der obigen Schädelmaße, welche die Stirn begrenzen, das Geschlecht des Hundes zu erkennen, möchte ich verneinen, da die individuellen Unterschiede zu sehr ineinander greifen. — Ein Einblick in hippologische Zeitschriften lehrt uns ferner, daß auch bei Pferden geschlechtliche Unterschiede am Schädel vorhanden sein müssen. — Ich schließe die Tiere, welche durch die besondere Gestaltung der Hörner (Rind, Schaf) und die damit verbundene Schädelveränderung, sowie die Tiere, welche durch die besondere Gestaltung der Zähne (Hauer) das Geschlecht sofort erkennen lassen, von meinen Betrachtungen aus. — Wie häufig lesen wir in diesen Zeitschriften und Fachblättern, daß bei der Beurteilung einer Stute der sonst vorzügliche Eindruck durch einen hengstmäßigen Kopf verunstaltet wird. Aber auch das Umgekehrte ist der Fall. Ein Hengst gibt häufiger durch einen stutenmäßigen Kopf Anlaß zu Tadel.

Es ist fraglich, ob sich beim Pferde die geschlechtlichen Unterschiede am Schädel zahlenmäßig erklären lassen.

IV. Der überzüchtete Schäferhundschädel.

Gewisse Züchter sind bestrebt, dem deutschen Schäferhunde einen überstreckten, fein ausgezogenen Schädel anzuzüchten. v. Stephanitz berichtet darüber folgendes: „Sahen wir, daß der trocken herausgearbeitete und darum auch edel wirkende Langkopf mit gestrecktem, kräftigen Fangteil dem Gebrauchshunde nützlich ist, so muß doch, wieder der Gebrauchsfähigkeit wegen, jede zu weit gehende Verfeinerung des Schädels und Verlängerung seines Gesichts-

teiles vermieden werden; Wortverbindungen mit „über“ bedeuten immer übles. Dem überzüchteten Kopf mit überstrecktem Fang fehlt die Kraft; der lange Hebelarm an der Kieferzange nützt nichts mehr, er schadet, weil er zu schwach geworden ist, um ernsthaft gebraucht werden zu können. Hunde mit solchen Köpfen und Fängen können häßliche Reißwunden machen, greifen und halten können sie nicht mehr, sind also gebrauchsunfähig.“ — Es sei mir gestattet, die Angaben von v. Stephanitz auf Grund der anatomischen Merkmale zweier Schäferhundschädel einer genaueren Untersuchung zu unterwerfen. — Beim Sammeln des Materials fielen mir seiner Zeit zwei Schäferhunde auf, welche sich durch einen überstreckten, fein ausgezogenen Schädel auszeichneten. Auch jetzt sind diese beiden Schädel zwischen den übrigen durch ihre lange und schmale Gestalt sofort zu erkennen, und man glaubt unwillkürlich, Schädel von Windhunden vor sich zu haben. Ich habe daher, um einen Vergleich zu ziehen, die hauptsächlichsten Längen- und Breitenmaße dieser beiden Schäferhundschädel denjenigen eines im Märkischen Museum zu Berlin befindlichen, russischen Windhundschädels gegenübergestellt (Tabelle D). — Lassen wir das Hauptmerkmal, welches den Schäferhund- vom Windhundschädel unterscheidet, nämlich das Verhältnis des Gehirnschädels zum Gesichtsschädel außer Betracht, so geht aus der Tabelle hervor, daß zwischen den Reduktionszahlen der Maße der beiden Schäferhundschädel und zwischen denjenigen des Windhundschädels keine großen Maßunterschiede vorhanden sind. Die Breite des Schädels der beiden betrefffenden Schäferhunde ist mit der Längenzunahme stark reduziert; Form und Gestalt des Schädels nähert sich stark dem Schädel des Windhundes. — Es verbleibt die Frage, die Gebrauchsunfähigkeit der betreffenden Schäferhunde auf Grund der anatomischen Veränderungen und der Maße zu beantworten. — In dieser Beziehung ist die Jochbogenbreite von größter Bedeutung. Dieselbe ist im Verhältnis zur Länge des Schädels sehr gering. Der Jochbogen ist stark dem Schädel genähert und verläuft fast parallel zur Längenachse des Schädels. Der Raum zwischen dem Jochbogen und dem Schädel ist daher sehr eng und bietet wenig Platz für die durch diesen Zwischenraum hindurchgehenden Muskeln; und zwar sind es gerade die Muskeln, welche den Unterkiefer anziehen, besonders die mächtigen Musculi temporales. Letztere werden in diesen engen Raum eingezwängt und können sich nicht in einem solchen Maße entwickeln, wie sie der deutsche Schäferhund zu seinem Gebrauche benötigt. Ein so gebauter Schäferhund wird immer mit schwachen Muskeln ausgestattet sein, folglich fehlt ihm auch die Kraft, den Unterkiefer fest und längere Zeit anzuziehen. Ein Schäferhund mit einem solchen Schädel ist wohl imstande, Reißwunden zu machen, dazu genügt die gering entwickelte Muskulatur, jedoch einen Gegenstand zu fassen und längere Zeit festzuhalten, dazu fehlt ihm die Kraft, weil die mächtigen Muskeln fehlen. — Weiter berichtet v. Stephanitz: „Überhunde aber sind weder bei den Schafen, noch zu anderem Dienst tauglich, weil sie zu dämlich sind.“ Wie aus der Tabelle ersichtlich,

Tabelle D.

Schädel und Oberkiefer

	Schäferhund No. 21	Schäferhund No. 32	Russ. Windhund
1. Totallänge	212	236	228
2. Basilarlänge	190 : 100	208 : 100	210 : 100
3. Basicranialachse	53 : 27,9	56 : 26,9	57 : 27,1
4. Basifacialachse	138 : 72,6	153 : 73,6	154 : 73,3
5. Länge des basi-occipital.	32 : 16,8	34 : 16,3	35 : 16,7
6. Länge des os sphenoid. post.	21 : 11,1	22 : 10,6	22 : 10,5
7. Länge des os sphenoid. ant.	23 : 12,1	19 : 9,1	27 : 12,9
8. Abstand des palatin-foram. magn.	83 : 43,7	91 : 43,8	91 : 43,3
9. Gaumenlänge	107 : 56,3	117 : 56,3	119 : 56,7
10. Gaumenbreite	66 : 34,7	60 : 28,8	62 : 29,5
11. Gehirnschädellänge	114 : 60,0	123 : 59,1	118 : 56,2
12. Gesichtsschädellänge	101 : 53,2	117 : 56,3	119 : 56,7
13. Größte Breite des Schädels	58 : 30,5	56 : 26,9	58 : 27,6
14. Breite über den Gehöröffnungen	62 : 32,6	60 : 28,8	68 : 32,4
15. Schläfenenge	40 : 21,1	40 : 19,2	33 : 15,7
16. Jochbogenbreite	98 : 51,6	100 : 48,1	101 : 48,1
17. Stirnbreite	51 : 26,8	58 : 27,9	55 : 26,2
18. Geringste Breite zw. d. Orbitae	36 : 19,0	44 : 21,2	36 : 17,1
19. Breite zw. d. foram. infraorb.	40 : 21,1	42 : 20,2	32 : 15,2
20. Schädelhöhe	58 : 30,5	58 : 27,9	57 : 27,1
21. Gesichtshöhe	48 : 25,3	50 : 24,0	49 : 23,3
22. Höhe des os occipital.	31 : 16,3	32 : 15,4	32 : 15,2
23. Breite des os occipital.	68 : 35,8	68 : 32,7	70 : 33,3
24. Länge des os interparietal. der oss. parietal.	58 : 30,5	65 : 31,3	57 : 27,1
25. Länge der oss. frontalia	64 : 33,7	62 : 29,8	65 : 31,0
26. Länge der oss. nasalia	65 : 34,2	84 : 40,4	82 : 39,1
27. Breite der oss. nasalia	17 : 9,0	17 : 8,2	20 : 9,5
28. Schnauzenlänge	95 : 50,0	110 : 52,9	112 : 53,3
29. Schnauzenbreite	30 : 15,8	28 : 13,5	28 : 13,3
Unterkiefer			
30. Totallänge	155 : 81,6	160 : 76,9	176 : 83,8
31. Höhe des aufsteigenden Astes	65 : 34,2	66 : 31,7	65 : 31,0

ist der Gehirnschädel des Schäferhundes No. 32 schmaler als derjenige des Windhundes (siehe Breite des Schädels, Breite über den Gehöröffnungen, Breite des Occipitale). In dem ungeräumigen Schädel ist also wenig Platz für das Gehirn vorhanden. Da nun der russische Windhund als wenig intelligenter Hund bekannt ist, erübrigt es sich wohl, aus den betreffenden Maßen noch weitere Schlüsse in dieser Beziehung zu ziehen.

Auf Grund der besonderen anatomischen Schädelmerkmale und Schädelmaße dieser Überhunde im Vergleich zu den Windhunden,

möchte ich mich dem von v. Stephanitz gefällten Urteil voll und ganz anschließen, daß derartig gebaute Schäferhunde niemals Gebrauchshunde abgeben.

V. Schlußbetrachtungen.

Meine Untersuchungen haben zu dem Ergebnis geführt, daß beim postembryonalen Wachstum des Schäferhundschädels die einzelnen Teile desselben mehr oder weniger am Wachstum beteiligt sind. Dadurch, daß einige Knochen in stärkerem Maße an Länge zunehmen, andere im Wachstum zurückbleiben, hat der Schäferhundschädel seine definitive, stark von der Gestalt des neugeborenen Hundes abweichende Form erhalten. — Der Gehirnschädel des deutschen Schäferhundes ist in den ersten Lebenswochen auffallend groß, der Gesichtsschädel dagegen sehr klein. Eine Schädelform, wie wir sie bei allen jugendlichen Säugetieren finden, und die sich durch die Anpassung an das Saugen erklärt, im Gegensatz zu den Vögeln und Reptilien. Mit dem Fortschreiten der Entwickelung nimmt der Gesichtsschädel ganz bedeutend an Länge zu, auch der Gehirnschädel streckt sich, und die Blasenform geht in eine Birnenform über, jedoch überragt der Gehirnschädel beim ausgewachsenen Schäferhunde den Gesichtsschädel meist noch um ein geringes. Da der junge Hund in den ersten Lebensmonaten seine gering entwickelten Kiefer wenig gebraucht, benötigt er auch keiner starken Muskulatur. Für letztere genügt zur Anheftung die glatte Schädeloberfläche. Erst mit der bedeutenden Längenzunahme der Kiefer und mit dem Durchbruch der bleibenden Zähne entstehen am Schädel Leisten und Kämme zur Anheftung der mächtigen Muskeln. — Die Formveränderung des Schädels in der Gegend der Sutura naso-frontalis möchte ich noch besonders hervorheben. Während wir beim ganz jungen Schäferhunde in dieser Gegend eine starke Einknickung des Schädels in der Profilansicht vorfinden, nimmt dieselbe weiterhin immer mehr an Tiefe ab. Die betreffende Gegend hebt sich im Verlaufe der Entwickelung immer mehr und am Ende des Jugendstadiums geht der Gehirnschädel sogar in einem konkaven Bogen in den Gesichtsschädel über. Mit der starken Wölbung der Stirnbeine und der Größenzunahme der Sinus frontalis geht die konkave Profillinie beim ausgewachsenen Schäferhunde in die definitive gerade Profillinie über. Die Formveränderungen der Stirnbeine und das dadurch bedingte Entstehen der Schläfenenge sind in einem besonderen Abschnitte behandelt worden. Abgesehen von einigen geringfügigen Veränderungen ist die Gesamtform des deutschen Schäferhundschädels dem des Wildhundes sehr ähnlich. — Ellenberger und Baum haben für die Einknickung (Einsenkung, Stirnabsatz) der Ossa maxillaria und frontalia vor den Orbitalebenen die Bezeichnung „Glabella“ gewählt, welche auch Schäme übernommen hat. Unter Glabella (Stirnglatze) bezeichnet man am Menschenschädel eine flache Vertiefung zwischen den Tubera frontalia und den

Arcus superciliares. Dieselbe befindet sich also oberhalb der Augenhöhlen. Ich kann aus obiger Gegenüberstellung der Übertragung des Wortes „Glabella" auf den Hundeschädel nicht beipflichten. — Aus der Lebensweise des Hundes erklärt sich die hohe Entwickelungsstufe der Sinnesorgane sowie der Bau und die Stellung der Zähne. Welchen Veränderungen Schädel durch eine veränderte Lebensweise unterworfen sind, hat Wolfgramm an Schädeln von Wölfen, die in der Gefangenschaft geboren sind, gezeigt. Auf Domestikationserscheinungen am Schädel der Schäferhunde ist von mir ebenfalls hingewiesen worden. Derartige Veränderungen wie am Wolfsschädel dürften jedoch am Schädel von Schäferhunden zu den Seltenheiten gehören. Denn es ist doch ein Unterschied, ob ein Tier in einem engen Raume hinter eisernen Stäben groß geworden ist, oder ob ein Tier in seiner Bewegungsfreiheit eingeschränkt ist. In einer Großstadt hat der Schäferhund häufig doch nicht die Bewegungsfreiheit, welche er zur vollständigen Entwickelung nötig hat, und es kommt dadurch häufiger das Wachstum frühzeitig zum Abschluß. Schäme berichtet über die Domestikationserscheinungen folgendes: „Wenn der Hundeschädel durch die Domestikation so veränderungsfähig geworden ist, so sollte man annehmen, daß auch bei anderen domestizierenden Raubtieren — hier speziell bei *Felis domestica* — ähnliche Variationen auftreten. Das ist bei der Katze aber nicht der Fall; deren Schädel ist vielmehr sehr konstant in seiner Form." Es ist dagegen zu bemerken, daß bei der Hauskatze ebenfalls eine Verkürzung des Gesichtsschädels gegenüber der Wildkatze festzustellen ist. Freilich machen sich Domestikationserscheinungen an einem kurzen Schädel viel weniger bemerkbar als an einem langgestreckten Schädel.

Die wichtigsten Punkte meiner Untersuchungen fasse ich dahin zusammen:

1. Das Wachstum des Gesichtsschädels ist beim deutschen Schäferhunde bedeutend stärker als das des Gehirnschädels. — 2. Als erster bleibender Zahn bricht beim deutschen Schäferhunde P_4 durch, während als letzte bleibende Zähne P_2 im Oberkiefer und P_1 im Unterkiefer zum Durchbruch kommen. — 3. Der bleibende Hakenzahn bricht im Oberkiefer oral des Milchhakens, im Unterkiefer lingual des Milchhakens durch. — 4. Die Abnutzung der Schneidezähne ist beim Hunde sehr ungleichmäßig. Die Altersbestimmung nach vollendetem Zahnwechsel daher unsicher. Ein Sachverständiger dürfte vor Gericht selten in der Lage sein, das Alter eines Hundes nach der Abnutzung der Schneidezähne richtig zu bestimmen. — 5. Nach dem Durchbruch von P_1, M_1 und M_2 hört das Wachstum des von diesen Zähnen eingeschlossenen Teiles des Gaumens auf. — 6. Der Kiefer wächst beim deutschen Schäferhunde oralwärts. — 7. Der bleibende Zahn wird durch Wurzelwachstum allein aus dem Kiefer herausgehoben. Während des Durchbruchs des Zahnes findet am Alveolarrande zuerst Resorption und nachher Apposition statt.

Zum Schlusse möge es mir gestattet sein, Herrn Dr. M. Hilzheimer für das rege Interesse, welches er meiner Arbeit entgegengebracht hat, und für seine liebenswürdige Unterstützung bei meinen Untersuchungen, die ich unter seiner Leitung vorgenommen habe, meinen besten Dank auszusprechen.

VI. Literatur.

1. **Ellenberger und Baum.** Anatomie des Hundes, 1901. — 2. Dieselben. Vergleichende Anatomie der Haustiere, 15. Aufl., 1921. — 3. **Martin.** Anatomie der Haustiere, I. Bd., 1902. — 4. **Hilzheimer.** Die Haustiere in Abstammung und Entwicklung, 1919. — 5. Derselbe. Geschichte unserer Haustiere. — 6. Derselbe. Beiträge zur Kenntnis der nordafrikanischen Schakale usw. In: Zoologica, Band XX, Heft 53, 1908. — 7. Derselbe. Ein Hundeskelett und andere Haustierfunde aus dem 3. oder 4. Jahrhundert n. Chr. aus Paulinenaue (Mark). In: Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie, Band XV, Heft 2, 1912. — 8. Derselbe. Variationen des Canidengebisses mit besonderer Berücksichtigung des Haushundes. In: Zeitschrift für Morphologie u. Anthropologie, Band IX. — 9. **Studer.** Die prähistorischen Hunde in ihrer Beziehung zu den gegenwärtig lebenden Rassen. In: Abhandlungen der schweiz. paläontol. Gesellschaft, Vol. XXVIII, 1901. — 10. Derselbe. Über den deutschen Schäferhund und einige kynologische Fragen. In: Mitteilungen der naturh. Gesellschaft, Bern 1903. — 11. **Brehm**'s Tierleben 1914. Abschnitt über Hunde. — 12. **Schäme.** Eine Studie zur Morphologie des Haushundschädels. Inaugural-Dissertation, Zürich. — 13. **Pötting.** Untersuchungen über die Entstehung und historische Entwickelung der Bulldogge und des Mopses. Inaugural-Dissertation, Bern. — 14. **Brinkmann.** Canidenstudien. Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren., Band 72, 1920. — 15. **Wolfgramm.** Die Einwirkung der Gefangenschaft auf die Gestaltung des Wolfsschädels. In: Zoolog. Jahrb. Abt. für Systematik usw. der Tiere, Band VII, 1894. — 16. **Schmitt.** Über das postembryonale Wachstum des Schädels verschiedener Hunderassen. In: Archiv für Naturgeschichte, 1903. — 17. **Aichel.** Kausale Studie zum ontogenet. und phylogenet. Geschehen am Kiefer. In: Abhandlungen der Preuß. Akademie der Wissenschaften, 1918. — 18. **Pohle.** Die Unterfamilie der Lutrinae. (Eine syst.-tiergeogr. Studie an dem Material der Berliner Museen.) In: Archiv für Naturgeschichte, 1918, A 9. — 19. **Boenisch.** Beitrag zur Altersbestimmung des Hundes nach den Schneidezähnen. Inaugural-Dissertation, Berlin 1913. — 20. **Kroon.** Lehrbuch der Altersbestimmung bei den Haustieren. Utrecht 1916. Deutsch von Jakob, Hannover 1916. — 21. **Fröhner.** Gerichtliche Tierheilhunde. Berlin 1921. — 22. **v. Stephanitz.** Der deutsche Schäferhund in Wort und Bild, 1921.

Erklärung der Abbildungen.

Figur 1. Planum ventrale eines neugeborenen Schäferhundes (1 : 1). — **Figur 2.** Planum ventrale eines ausgewachsenen Schäferhundes (0,32 : 1). — **Figur 3.** Profillinie des Schädels eines neugeborenen Schäferhundes (0,72 : 1). — **Figur 4.** Profillinie des Schädels eines etwa 4 Wochen alten Schäferhundes (0,55 : 1). — **Figur 5.** Profillinie des Schädels eines etwa 6 Wochen alten Schäferhundes (0,56 : 1). — **Figur 6.** Profillinie des Schädels eines etwa 2 Monate alten Schäferhundes (0,52 : 1). — **Figur 7.** Profillinie des Schädels eines etwa 3 Monate alten Schäferhundes (0,44 : 1). — **Figur 8.** Profillinie des Schädels eines Schäferhundes während des Zahnwechsels (0,38 : 1). — **Figur 9.** Profillinie des Schädels eines ausgewachsenen Schäferhundes (0,33 : 1). — **Figur 10—13.** Veränderungen des Schädeldaches während des Zahnwechsels (0,36 . 0,35 . 0,34 . 0,33 : 1). — **Figur 14.** Schädeldach eines ausgewachsenen Schäferhundes (0,29 : 1). — **Figur 15.** Schädel eines Schäferhundes mit überzähligem Zahn (0,5 : 1). — **Figur 16.** Unterkiefer eines Schäferhundes bei Beginn des Zahnwechsels (0,5 : 1). — **Figur 17.** Unterkiefer eines im Zahnwechsel weiter fortgeschrittenen Schäferhundes (0,5 : 1). — **Figur 18.** Unterkiefer eines ausgewachsenen Schäferhundes (0,5 : 1).

Tabelle I. Jugendstadium. Schädel und Oberkiefer.

Schädel No.	1. ♂	2. ♀	3. ♀	4. ♀	5. ♀	6. ♀	7. ♀	8. ♀
Alter:	ausgetragen	ca. 4 Wch.	ca. 6 Wch.	ca. 6 Wch.	ca. 2 Mon.	ca. 2 Mon.	ca. 3 Mon.	ca. 3 Mon.
1. Totallänge	58	110	110	114	122	128	150	150
2. Basilarlänge	52 : 100	90 : 100	96 : 100	100 : 100	106 : 100	111 : 100	130 : 100	130 : 100
3. Basicranialachse	19 : 36,5	29 : 32,2	31 : 32,3	29 : 29	34 : 32,1	34 : 30,6	39 : 30,0	37 : 28,5
4. Basifacialachse	34 : 65,4	62 : 68,9	66 : 68,8	72 : 72	73 : 68,9	78 : 70,3	92 : 70,8	94 : 72,3
5. Länge des basi-occipital	12 : 23,1	19 : 21,1	18 : 18,8	19 : 19	22 : 20,8	21 : 19,0	25 : 19,2	23 : 17,7
6. Länge des os sphenoid. post.	8 : 15,4	10 : 11,1	12 : 12,5	10 : 10	12 : 11,3	13 : 11,7	14 : 10,8	14 : 10,8
7. Länge des os sphenoid. ant.	—	—	—	—	—	—	15 : 11,5	18 : 13,9
8. Abstand d. palat. v. foram. magn.	20 : 38,5	36 : 40,0	40 : 41,7	44 : 44	45 : 42,5	47 : 42,3	57 : 43,9	55 : 42,3
9. Gaumenlänge	32 : 61,5	54 : 60,0	56 : 58,3	56 : 56	61 : 57,6	64 : 57,7	73 : 56,2	75 : 57,7
10. Gaumenbreite	28 : 53,9	44 : 48,9	46 : 47,9	46 : 46	47 : 44,3	48 : 43,2	53 : 40,8	54 : 41,5
11. Gehirnschädellänge	42 : 80,8	64 : 71,1	65 : 67,7	67 : 67	73 : 68,9	76 : 68,5	86 : 66,2	85 : 65,4
12. Gesichtsschädellänge	22 : 42,3	42 : 46,7	49 : 51,0	54 : 54	56 : 52,8	60 : 54,1	74 : 56,9	73 : 56,2
13. Größte Breite des Schädels	38 : 73,1	48 : 53,3	48 : 50,0	51 : 51	53 : 50,0	52 : 46,9	56 : 43,1	55 : 42,3
14. Breite über den Gehöröffnungen	—	38 : 42,2	41 : 42,7	42 : 42	44 : 41,5	47 : 42,3	50 : 38,5	53 : 40,8
15. Schläfenenge	—	—	—	—	—	—	—	—
16. Jochbogenbreite	37 : 71,2	57 : 63,3	63 : 65,6	67 : 67	68 : 64,2	70 : 63,2	77 : 59,2	75 : 57,7
17. Stirnbreite	25 : 48,0	35 : 39,0	33 : 34,4	36 : 36	38 : 35,9	38 : 34,2	37 : 28,5	37 : 28,5
18. Breite zwischen d. Orbitae	16 : 30,8	21 : 23,3	19 : 19,8	23 : 23	26 : 24,5	24 : 21,6	27 : 20,8	27 : 20,8
19. Breite zw. den foram. infraorb.	19 : 36,5	22 : 24,4	24 : 25,0	29 : 29	28 : 26,4	29 : 26,1	34 : 26,2	32 : 24,6
20. Schädelhöhe	23 : 44,2	40 : 44,4	41 : 42,7	44 : 44	45 : 42,5	43 : 38,7	48 : 36,9	46 : 35,4
21. Gesichtshöhe	13 : 25,0	26 : 28,9	28 : 29,2	32 : 32	30 : 28,3	32 : 28,8	39 : 30,0	37 : 28,5
22. Höhe des os occipital.	10 : 19,2	15 : 16,7	13 : 13,5	18 : 18	20 : 18,9	20 : 18,0	24 : 18,5	23 : 17,7
23. Breite des os occipital.	27 : 51,9	40 : 44,4	43 : 44,8	46 : 46	48 : 45,3	50 : 45,1	58 : 44,6	56 : 43,1
24. Höhe des foram. magn.	5 : 9,6	10 : 11,1	17 : 17,8	12 : 12	16 : 15,1	12 : 10,8	16 : 12,3	17 : 13,1
25. Breite des foram. magn.	8 : 15,4	12 : 13,3	15 : 15,6	15 : 15	16 : 15,1	16 : 14,4	20 : 15,4	18 : 13,9
26. Länge des os interparietal.	15 : 28,9	20 : 22,2	23 : 24,0	22 : 22	24 : 22,6	23 : 20,7	27 : 20.8	23 : 17,7
27. Länge d. oss. parietal.	11 : 21,2	15 : 16,7	14 : 14,6	15 : 15	17 : 16,0	17 : 15,3	20 : 15,4	20 : 15,4
28. Länge d. oss. frontalia	22 : 42,3	39 : 43,3	37 : 38,5	40 : 40	42 : 39,6	45 : 40,5	48 : 36,9	47 : 36,2
29. Länge d. oss. nasalia	14 : 26,8	25 : 27,8	33 : 34,4	35 : 35	36 : 34,0	37 : 33,3	46 : 35,4	48 : 36,9

Tabelle I (Fortsetzung) Jugendstadium.

Schädel No.	1. ♂	2. ♀	3. ♀	4. ♀	5. ♀	6. ♀	7. ♀	8. ♀
Alter:	ausgetragen	ca. 4 Wch.	ca. 6 Wch.	ca. 6 Wch.	ca. 2 Mon.	ca. 2 Mon.	ca. 3 Mon.	ca. 3 Mon.
Schädel und Oberkiefer								
30. Breite d. oss. nasalia	7 : 13,5	9 : 10,0	10 : 10,4	10 : 10	12 : 11,3	11 : 9,9	13 : 10,0	13 : 10,0
31. Abstand d. Nasenbein-Incisivrd.	10 : 19,2	18 : 20,0	19 : 19,8	20 : 20	24 : 22,6	25 : 22.5	28 : 21,5	27 : 20,8
32. Schnauzenlänge	22 : 42,3	40 : 44,4	43 : 44,8	47 : 47	50 : 47,2	53 : 47,8	64 : 49,2	66 : 50,8
33. Schnauzenbreite	12 : 23,1	16 : 17,8	18 : 18,8	19 : 19	21 : 19,8	22 : 19,8	23 : 17,7	24 : 18,5
34. Länge der Backzahnreihe . .	—	—	—	—	—	—	—	—
35. Länge der Molaren	—	—	—	—	—	—	—	—
36. Länge des Reißzahnes	—	—	—	—	—	—	—	—
37. Breite des Reißzahnes	—	—	—	—	—	—	—	—
38. Länge der Molaren + Reißzahn	—	—	—	—	—	—	—	—
39. Länge der Prämolaren	—	—	—	—	—	—	—	—
Unterkiefer								
40. Totallänge	40 : 76,9	70 : 77,8	79 : 82,3	84 : 84	86 : 81,1	92 : 82,9	107 : 82,3	108 : 83,1
41. Höhe des aufsteigenden Astes.	14 : 26,8	23 : 25,6	25 : 26,0	29 : 29	30 : 28,3	30 : 27,0	35 : 26,9	37 : 28,5
42. Abstand d. Proc. angul. vom Proc. condyl.	9 : 17,3	12 : 13,3	15 : 15,6	17 : 17	18 : 17,0	18 : 16,2	20 : 15,4	22 : 16,9
43. Breite des Proc. condyl. . . .	7 : 13,5	11 : 12,2	14 : 14,6	16 : 16	16 : 15,1	15 : 13,5	19 : 14,6	17 : 13,1
44. Breite des aufsteigenden Astes	7 : 13,5	10 : 11,1	13 : 13,5	14 : 14	14 : 13,2	15 : 13,5	19 : 14,6	18 : 13,9
45. Breite des aufsteigenden Astes einschl. Proc. condyl. . . .	12 : 23,1	18 : 20,0	21 : 21,9	22 : 22	23 : 21,7	25 : 22,5	30 : 23,1	30 : 23,1
46. Höhe des Kiefers (M_1)	9 : 17,3	14 : 15,6	14 : 14,6	17 : 17	17 : 16,0	19 : 17,1	18 : 13,9	18 : 13,9
47. Höhe d. Kiefers v. d. For. ment.	7 : 13,5	11 : 12,2	13 : 13,5	14 : 14	14 : 13,2	15 : 13,5	17 : 13,1	15 : 11,5
48. Länge der Backzahnreihe . .	—	—	—	—	—	—	—	—
49. Länge von M_2+M_3	—	—	—	—	—	—	—	—
50. Länge des Reißzahnes	—	—	—	—	—	—	—	—
51. Breite des Reißzahnes	—	—	—	—	—	—	—	—
52. Länge von M_2+_3+Reißzahn	—	—	—	—	—	—	—	—
53. Länge der Prämolaren	—	—	—	—	—	—	—	—
54. Maximale Dicke des Kiefers .	5 : 9,6	8 : 8,9	8 : 8,3	9 : 9	9 : 8,5	9 : 8,1	10 : 7,7	10 : 7,7

Tabelle II. Entwickelungsstadium. Schädel und Oberkiefer

Schädel No.	9. ♀	10. ♂	11. ♂	12. ♀	13. ♀	14. ♀	15. ♂	16. ♂
Alter (ca.)	4 Mon.	4—5 Mon.	4—5 Mon.	5—6 Mon.	5—6 Mon.	6—7 Mon.	6—7 Mon.	8—9 Mon.
1. Totallänge	152	166	182	171	155	175	186	190
2. Basilarlänge	131 : 100	146 : 100	162 : 100	152 : 100	136 : 100	157 : 100	164 : 100	170 : 100
3. Basicranialachse	37 : 28,2	42 : 28,8	43 : 26.5	44 : 29,0	39 : 28,7	43 : 27,4	43 : 26,2	45 : 26,5
4. Basifacialachse	95 : 72,5	105 : 71,9	120 : 74,1	109 : 71,7	98 : 72,1	115 : 73,3	122 : 74,4	126 : 74,1
5. Länge des basi-occipital.	24 : 18,3	26 : 17,8	26 : 16,1	25 : 16,5	25 : 18,4	26 : 16,6	26 : 15,9	27 : 15,9
6. Länge des os sphenoid. post.	13 : 9,9	16 : 11,0	17 : 10,5	19 : 12,5	14 : 10,3	17 : 10,8	17 : 10,4	18 : 10,6
7. Länge des os sphenoid. ant.	17 : 13,0	18 : 12,3	19 : 11.7	19 : 12,5	15 : 11,0	20 : 12,7	20 : 12,2	24 : 14,1
8. Abstand d. palat. v. foram. magn.	57 : 43,5	65 : 44,5	68 : 42,0	67 : 44,1	60 : 44,1	68 : 43,3	69 : 42,1	71 : 41,8
9. Gaumenlänge	74 : 56,5	81 : 55,5	94 : 58,0	85 : 55,9	76 : 55,9	89 : 56,7	95 : 57,9	99 : 58,2
10. Gaumenbreite	54 : 41,2	58 : 39,7	61 : 37,7	58 : 38,2	56 : 41,2	60 : 38,2	59 : 36,0	60 : 35,3
11. Gehirnschädellänge	90 : 68,7	95 : 65,1	102 : 63,0	96 : 63,2	90 : 66,2	95 : 60,5	100 : 61,0	103 : 60,6
12. Gesichtsschädellänge	71 : 54,2	84 : 57,5	89 : 54,9	85 : 55,9	77 : 56,6	86 : 54,8	94 : 57,3	96 : 56,5
13. Größte Breite des Schädels	55 : 42,0	58 : 39,7	58 : 35,8	56 : 36,8	56 : 41,2	55 : 35,0	59 : 36,0	58 : 34,1
14. Breite über den Gehöröffnungen	52 : 39,7	56 : 38,4	58 : 35,8	58 : 38,2	52 : 38,2	54 : 34,4	59 : 36,0	60 : 35,3
15. Schläfenenge	42 : 32,1	38 : 26,0	38 : 23,5	37 : 24,3	37 : 27,2	35 : 22,3	37 : 22,6	38 : 22,4
16. Jochbogenbreite	77 : 58,8	86 : 58,9	88 : 54,3	88 : 57.9	80 : 58,8	88 : 56,1	88 : 53,7	95 : 55,9
17. Stirnbreite	43 : 32,8	44 : 30,1	45 : 27,8	45 : 29,6	39 : 28,7	39 : 24,8	46 : 28,0	51 : 30,0
18. Geringste Breite zw. d. Orbitae	30 : 22,9	29 : 19,9	31 : 19,0	31 : 20,4	27 : 19,9	30 : 19,1	31 : 18,9	35 : 20,6
19. Breite zwischen d. foram. infraorb.	33 : 25,9	38 : 26,0	36 : 22,2	36 : 23,7	33 : 24,3	39 : 24,8	37 : 22,6	38 : 22,4
20. Schädelhöhe	49 : 37,4	51 : 34,9	50 : 30,9	50 : 32,9	48 : 35,3	50 : 31,9	53 : 32,3	53 : 31,2
21. Gesichtshöhe	40 : 30,5	42 : 28,8	42 : 25,9	43 : 28,3	39 : 28,7	43 : 27,4	45 : 27,4	44 : 25,9
22. Höhe des os occipital.	24 : 18,3	26 : 17,8	27 : 16,7	27 : 17,8	25 : 18,4	26 : 16,6	29 : 17,7	27 : 15,9
23. Breite des os occipital.	57 : 43,5	62 : 42,5	64 : 39,5	60 : 39,5	60 : 44,1	62 : 39,5	66 : 40,2	65 : 38,2
24. Höhe des foram. magn.	16 : 12,2	15 : 10,3	15 : 9,3	18 : 11,8	14 : 10,3	15 : 9,6	16 : 9,8	15 : 8,8
25. Breite des foram. magn.	19 : 14,5	20 : 13,7	20 : 12,3	20 : 13,2	20 : 14,7	19 : 12,1	19 : 11,6	20 : 11,8
26. Länge des os interparietal.	24 : 18,3	28 : 19,2	28 : 17,3	27 : 17,8	29 : 21,3	30 : 19,1	30 : 18,3	28 : 16,5
27. Länge d. oss. parietal.	22 : 16,8	20 : 13,7	24 : 14,8	20 : 13,2	20 : 14,7	20 : 12,7	24 : 14,6	23 : 13,5
28. Länge d. oss. frontalia	51 : 38,9	51 : 34,9	52 : 32,1	51 : 33,6	48 : 35,3	52 : 33,1	53 : 32,3	57 : 33,5
29. Länge d. oss. nasalia	48 : 36,6	55 : 37,7	58 : 35,8	56 : 36,8	50 : 36,8	56 : 35,7	64 : 39,0	64 : 37,7

Tabelle II (Entwicklungsstadium) — Schädel und Oberkiefer

Schädel No.	9. ♀	10. ♂	11. ♂	12. ♀	13. ♀	14. ♀	15. ♂	16. ♂
Alter (ca.)	4 Mon.	4—5 Mon.	4—5 Mon.	5—6 Mon.	5—6 Mon.	6—7 Mon.	6—7 Mon.	8—9 Mon.
30. Breite d. oss. nasalia	14 : 10,6	14 : 9,6	15 : 9,3	15 : 9,9	13 : 9,6	14 : 8,9	17 : 10,4	14 : 8,2
31. Abstand d. Nasenbein. — Incisivrand	30 : 22,9	32 : 21,9	34 : 21,0	32 : 21,1	29 : 21,3	33 : 21,0	34 : 20,7	36 : 21,2
32. Schnauzenlänge	65 : 49,6	74 : 50,7	80 : 49,4	75 : 49,3	67 : 49,3	79 : 50,3	85 : 51,8	88 : 51,8
33. Schnauzenbreite	25 : 19,1	28 : 19,2	28 : 17,3	27 : 17,8	25 : 18.4	27 : 17,1	30 : 18,3	29 : 17,1
34. Länge der Backzahnreihe	—	—	—	—	—	—	—	66 : 38,8
35. Länge der Molaren	—	—	—	—	—	—	—	20 : 11,8
36. Länge des Reißzahnes	—	—	—	—	—	—	—	18 : 10,6
37. Breite des Reißzahnes	—	—	—	—	—	—	—	8 : 4,7
38. Länge der Molaren + Reißzahn	—	—	—	—	—	—	—	35 : 20,6
39. Länge der Prämolaren	—	—	—	—	—	—	—	48 : 28,2
Unterkiefer								
40. Totallänge	107 : 81,7	121 : 82,9	133 : 82,1	126 : 82,9	112 : 82,4	126 : 80,3	135 : 82,3	140 : 82,4
41. Höhe des aufsteigenden Astes	37 : 28,2	45 : 30,8	47 : 29,1	48 : 31,6	40 : 29,4	49 : 31,2	53 : 32,3	54 : 31,8
42. Abstand d. Proc. angul. — Proc. condyl.	20 : 15,3	23 : 15,8	23 : 14,2	24 : 15,8	22 : 16,2	23 : 14,7	29 : 17,7	26 : 15,3
43. Breite des Proc. condyl.	18 : 13,7	21 : 14,4	22 : 13,6	21 : 13,8	18 : 13,2	21 : 13,4	22 : 13,4	23 : 13,5
44. Breite des aufsteigenden Astes	20 : 15,3	22 : 15,1	24 : 14,8	22 : 14,5	19 : 14,0	22 : 14,0	25 : 15,2	25 : 14,7
45. Breite des aufsteig. Astes einschl. Proc. condyl.	30 : 22,9	34 : 23,3	36 : 22,2	33 : 21,7	29 : 21,3	33 : 21,0	38 : 23,2	35 : 20,6
46. Höhe des Kiefers (M_1)	19 : 14,5	20 : 13,7	20 : 12,3	19 : 12,5	18 : 13,2	20 : 12,7	19 : 11,6	20 : 11,8
47. Höhe d. Kiefers v. d. foram. men.	19 : 14,5	18 : 12,3	20 : 12,3	19 : 12,5	17 : 12,5	18 : 11,5	19 : 11,6	19 : 11,2
48. Länge der Backzahnreihe	—	—	—	—	—	—	—	74 : 43,5
49. Länge von M_2+M_3	—	—	—	—	—	—	—	16 : 9,4
50. Länge des Reißzahnes	—	—	—	—	—	—	—	21 : 12,4
51. Breite des Reißzahnes	—	—	—	—	—	—	—	8 : 4,7
52. Länge von M_{2+3} + Reißzahn	—	—	—	—	—	—	—	37 : 21,8
53. Länge der Prämolaren	—	—	—	—	—	—	—	40 : 23,5
54. Maximale Dicke des Kiefers	10 : 7,6	12 : 8,2	12 : 7,5	12 : 7,9	11 : 8,1	12 : 7,6	12 : 7,3	11 : 6,5

Tabelle III. Bleibendes Stadium. Schädel und Oberkiefer

Schädel No. / Alter (ca.)	17. ♂ 1 Jahr	18. ♀ $1^1/_2$ Jahr	19. ♂ 2—3 J.	20. ♂ 2—3 J.	21. ♂ 3—4 J.	22. ♂ 3—4 J.	23. ♀ 4—5 J.	24. ♀ 4—5 J.
1. Totallänge	176	186	198	200	212	214	196	205
2. Basilarlänge	156 : 100	164 : 100	177 : 100	173 : 100	190 : 100	194 : 100	170 : 100	180 : 100
3. Basicranialachse	44 : 28,2	44 : 26,8	49 : 27,7	48 : 27,8	53 : 27,9	55 : 28,4	47 : 27,7	49 : 27,2
4. Basifacialachse	113 : 72,4	121 : 73,8	129 : 72,9	126 : 72,8	138 : 72,6	140 : 72,2	124 : 72,9	132 : 73,3
5. Länge des basi-occipital.	27 : 17,3	26 : 15,9	27 : 15,3	30 : 17,3	32 : 16,8	35 : 18,0	27 : 15,9	28 : 15,6
6. Länge des os sphenoid. post.	17 : 10,9	18 : 11,0	22 : 12 4	18 : 10,4	21 : 11,1	20 : 10,3	20 : 11,8	21 : 11,7
7. Länge des os sphenoid. ant.	19 : 12,2	24 : 14,6	23 : 13,0	23 : 13,3	23 : 12,1	27 : 13,9	18 : 10,6	23 : 12,8
8. Abstand d. palat. v. foram. magn.	70 : 44,9	76 : 46,3	76 : 42,9	75 : 43,4	83 : 43,7	86 : 44,3	75 : 44,1	80 : 44,4
9. Gaumenlänge	86 : 55,1	88 : 53,7	101 : 57.1	98 : 56,7	107 : 56,3	108 : 55,7	95 : 55,9	100 : 55,6
10. Gaumenbreite	60 : 38,5	60 : 36,6	64 : 36,2	63 : 36,4	66 : 34,7	68 : 35,1	67 : 39,4	68 : 37,8
11. Gehirnschädellänge	98 : 62,8	102 : 62,2	110 : 62,2	105 : 60,7	114 : 60,0	114 : 58,8	102 : 60,0	110 : 61,1
12. Gesichtsschädellänge	88 : 56,4	96 : 58,5	100 : 56,5	96 : 55,5	101 : 53,2	104 : 53,6	98 : 57,7	103 : 57,2
13. Größte Breite des Schädels	57 : 36,5	56 : 34,2	61 : 34,5	59 : 34,1	58 : 30,5	59 : 30,4	61 : 35,9	60 : 33,3
14. Breite über den Gehöröffnungen	59 : 37,8	57 : 34,8	63 : 35,6	63 : 36,4	62 : 32,6	69 : 35,6	64 : 37,7	63 : 35,0
15. Schläfenenge	37 : 23,7	38 : 23,2	40 : 22,6	40 : 23,1	40 : 21,1	41 : 21,1	44 : 25,9	39 : 21,7
16. Jochbogenbreite	89 : 57,0	90 : 54,9	103 : 58,2	102 : 59,0	98 : 51,6	108 : 55,7	112 : 65,9	112 : 62,2
17. Stirnbreite	42 : 26,9	48 : 29,3	57 : 32,2	60 : 34,7	51 : 26,8	66 : 34,0	64 : 37,7	56 : 31,1
18. Geringste Breite zw. d. Orbitae	30 : 19,2	32 : 19,5	38 : 21,5	42 : 24,3	36 : 19,0	45 : 23,2	41 : 24,1	37 : 20,6
19. Breite zw. d. foram. infraorb.	36 : 23,1	35 : 21,3	40 : 22,6	40 : 23,1	40 : 21,1	45 : 23,2	38 : 22,4	42 : 23,3
20. Schädelhöhe	52 : 33,3	53 : 32,3	55 : 31,1	55 : 31,8	58 : 30,5	61 : 31,4	56 : 32,9	58 : 32,2
21. Gesichtshöhe	44 : 28,2	45 : 27,4	47 : 26,6	45 : 26,0	48 : 25,3	50 : 25,8	48 : 28,2	49 : 27,2
22. Höhe des os occipital.	28 : 18,0	27 : 16,5	30 : 17,0	30 : 17,3	31 : 16,3	30 : 15,5	29 : 17,1	32 : 17,8
23. Breite des os occipital.	64 : 41,0	64 : 39,0	68 : 38,4	65 : 37,6	68 : 35,8	73 : 37,6	67 : 39,4	69 : 38,3
24. Höhe des foram. magn.	15 : 9,6	15 : 9,2	17 : 9,6	15 : 8,7	15 : 7,9	18 : 9,3	17 : 10,0	16 : 8,9
25. Breite des foram. magn.	17 : 10,9	18 : 11,0	20 : 11,3	21 : 12,1	20 : 10,5	22 : 11,3	19 : 11,2	21 : 11,7
26. Länge d. os. interparietal.	32 : 20,5	27 : 16,5	30 : 17,0	30 : 17,3	33 : 17,4	35 : 18,0	32 : 18,8	32 : 17,8
27. Länge d. oss. parietal.	20 : 12,8	25 : 15,2	26 : 14,7	24 : 13,9	25 : 13,2	24 : 12,4	26 : 15,3	28 : 15,6
28. Länge d. oss. frontalia	54 : 34,6	55 : 33,5	61 : 34,5	59 : 34,1	64 : 33,7	63 : 32,5	51 : 30,0	58 : 32,2
29. Länge d. oss. nasalia	57 : 36,5	62 : 37,8	64 : 36,2	61 : 35,3	65 : 34,2	67 : 34,5	66 : 38,8	67 : 37,2

Tabelle III (Fortsetzung) Bleibendes Stadium. Schädel und Oberkiefer.

Schädel No. / Alter (ca.)	17. ♂ 1 Jahr	18. ♀ $1^1/_2$ Jahr	19. ♂ 2—3 J.	20. ♂ 2—3 J.	21. ♂ 3—4 J.	22. ♂ 3—4 J.	23. ♀ 4—5 J.	24. ♀ 4—5 J.
30. Breite d. oss. nasalia	15 : 9,6	15 : 9,2	16 : 9,0	18 : 10,4	17 : 9,0	17 : 8,8	19 : 11,2	19 : 10,6
31. Abstand d. Nasenbein. — Incisivrand	34 : 21,8	36 : 22,0	37 : 20,9	38 : 22,0	41 : 21,6	41 : 21,1	37 : 21,8	38 : 21,1
32. Schnauzenlänge	77 : 49,4	84 : 51,2	90 : 50,9	98 : 56,7	95 : 50,0	97 : 50,0	86 : 50,6	90 : 50,0
33. Schnauzenbreite	26 : 16,7	28 : 17,1	27 : 15, 3	27 : 15,6	30 : 15,8	29 : 15,0	29 : 17,1	28 : 15,6
34. Länge der Backzahnreihe	62 : 39,7	64 : 39,0	67 : 37,9	69 : 39,9	72 : 37,9	77 : 39,7	70 : 41,2	72 : 40,0
35. Länge der Molaren	20 : 12,8	20 : 12,2	20 : 11,3	20 : 11,6	21 : 11,1	24 : 12,4	21 : 12,4	21 : 11,7
36. Länge des Reißzahnes	19 : 12,2	18 : 11,0	20 : 11,3	19 : 11,0	20 : 10,5	21 : 10,8	20 : 11,8	20 : 11.1
37. Breite des Reißzahnes	8 : 5,1	8 : 4,9	8 : 4,5	9 : 5,2	9 : 4,7	9 : 4.6	9 : 5,3	9 : 5,0
38. Länge der Molaren + Reißzahn	35 : 22,4	34 : 20,7	36 : 20,3	36 : 20,8	39 : 20,5	40 : 20,6	37 : 21,8	38 : 21,1
39. Länge der Prämolaren	46 : 29,5	46 : 28,1	51 : 28,8	54 : 31,2	55 : 29,0	59 : 30,4	54 : 31,8	55 : 30,6
Unterkiefer								
40. Totallänge	130 : 83,3	134 : 81,7	150 : 84,8	146 : 84,4	155 : 81,6	164 : 84,5	144 : 84,7	150 : 83,3
41. Höhe des aufsteigenden Astes	46 : 29,5	50 : 30,5	60 : 33,9	57 : 33,0	65 : 34,2	66 : 34,0	52 : 30.6	58 : 32,2
42. Abstand d. Proc. angul. — Proc. condyl.	23 : 14,7	25 : 15,2	29 : 16,4	30 : 17,3	33 : 17,4	33 : 17,0	28 : 16,5	29 : 16,1
43. Breite des Proc. condyl.	20 : 12,8	22 : 13,4	24 : 13,6	25 : 14,5	25 : 13,2	27 : 13,9	24 : 14,1	25 : 13,9
44. Breite des aufsteigenden Astes	23 : 14,7	23 : 14,0	27 : 15,3	26 : 15,0	30 : 15,8	32 : 16,5	25 : 14,7	26 : 14,4
45. Breite des aufsteig. Astes einschl Proc. condyl.	35 : 22,4	34 : 20,7	37 : 20,9	36 : 20,8	42 : 22,1	44 : 22,7	38 : 22,4	38 : 21,1
46. Höhe des Kiefers (M_1)	19 : 12,2	20 : 12,2	23 : 13,0	23 : 13,3	26 : 13,7	23 : 11,9	24 : 14,1	22 : 12,2
47. Höhe d. Kief. v. d. foram. ment.	18 : 11,5	20 : 12,2	20 : 11,3	20 : 11,6	21 : 11,1	21 : 10,8	22 : 12,9	21 : 11,7
48. Länge der Backzahnreihe	69 : 44,2	68 : 41,5	78 : 44,1	76 : 43,9	81 : 42,6	87 : 44,9	76 : 44,7	79 : 43,9
49. Länge von M_2+M_3	13 : 8,3	14 : 8,5	15 : 8,5	14 : 8,1	16 : 8,4	17 : 8,8	14 : 8,2	15 : 8,3
50. Länge des Reißzahnes	22 : 14,1	20 : 12,2	22 : 12,4	22 : 12,7	22 : 11,6	25 : 12,9	22 : 12,9	22 : 12,2
51. Breite des Reißzahnes	9 : 5,8	9 : 5,5	8 : 4,5	9 : 5,2	9 : 4,7	10 : 5,2	9 : 5,3	9 : 5,0
52. Länge von M_2+_3+Reißzahn	35 : 22,4	34 : 20,7	37 : 20,9	35 : 20,2	39 : 20,5	42 : 21,7	36 : 21,2	37 : 20,6
53. Länge der Prämolaren	38 : 24,4	38 : 23,2	43 : 24,3	44 : 25,4	45 : 23,7	49 : 25,3	42 : 24,7	44 : 24,4
54. Maximale Dicke des Kiefers	10 : 6,4	10 : 6,1	11 : 6,2	10 : 5,8	12 : 6,3	12 : 6,2	12 : 7,1	11 : 6,1

Tabelle IV. Das Alter — Schädel und Oberkiefer

Schädel No.	25. ♀	26. ♀	27. ♀	28. ♀	29. ♂	30. ♂
Alter (Jahre).	ca. 5—6	ca. 5—6	ca. 6—7	ca. 6—7	ca. 8—9	ca. 10—12
1. Totallänge	205	193	221	203	219	232
2. Basilarlänge	178 : 100	170 : 100	197 : 100	176 : 100	192 : 100	202 : 100
3. Basicranialachse	48 : 27,0	46 : 27,0	53 : 26,9	48 : 27,3	51 : 26,6	53 : 26,2
4. Basifacialachse	131 : 73,6	125 : 73,5	145 : 73,6	129 : 73,3	142 : 74,0	150 : 74,3
5. Länge des basi-occipital.	31 : 17,4	29 : 17,1	31 : 15,7	29 : 16,5	32 : 16,7	33 : 16,2
6. Länge des os sphenoid. post.	17 : 9,6	17 : 10,0	22 : 11,2	19 : 10,8	19 : 9,9	20 : 9,9
7. Länge des os sphenoid. ant.	20 : 11,2	21 : 12,4	26 : 13,2	20 : 11,4	19 : 9,9	20 : 9,9
8. Abstand des palatin v. foram. magn.	80 : 44,9	76 : 44,7	86 : 43,7	78 : 44,3	84 : 43,8	89 : 44,1
9. Gaumenlänge	98 : 55,1	94 : 55,3	111 : 56,4	98 : 55,7	108 : 56,3	113 : 55,9
10. Gaumenbreite	64 : 36,0	69 : 40,6	70 : 35,5	69 : 39,2	68 : 35,4	72 : 35,6
11. Gehirnschädellänge	112 : 62,9	103 : 60,6	120 : 60,9	112 : 63,6	116 : 60,4	120 : 59,4
12. Gesichtsschädellänge	98 : 55,1	98 : 57,7	110 : 55,8	103 : 58,5	105 : 54,7	114 : 56,4
13. Größte Breite des Schädels	58 : 32,6	60 : 35,3	59 : 30,0	61 : 34,7	62 : 32,3	58 : 28,7
14. Breite über den Gehöröffnungen	64 : 36,0	65 : 38,2	70 : 35,5	63 : 35,8	67 : 34,9	73 : 36,1
15. Schläfenenge	40 : 22,5	41 : 23,5	43 : 21,8	38 : 21,6	39 : 20,3	41 : 20,3
16. Jochbogenbreite	109 : 61,2	112 : 65,9	119 : 60,4	112 : 63,6	114 : 59,2	115 : 56,9
17. Stirnbreite	55 : 30,9	57 : 33,5	68 : 34,5	58 : 33,0	66 : 34,4	65 : 32,2
18. Geringste Breite zwischen d. Orbitae	40 : 22,5	36 : 21,2	49 : 24,9	40 : 22,7	43 : 22,4	46 : 22,8
19. Breite zwischen d. foram. infraorb.	37 : 20,8	39 : 22,9	45 : 22,8	38 : 21,6	40 : 20,8	43 : 21,3
20. Schädelhöhe	58 : 32,6	63 : 37,1	63 : 32,0	59 : 33,5	60 : 31,3	65 : 32,2
21. Gesichtshöhe	49 : 27,5	53 : 31,2	52 : 26,4	49 : 27,8	52 : 27,1	53 : 26,2
22. Höhe des os occipital.	32 : 17,9	32 : 18,8	34 : 17,3	32 : 18,2	35 : 18,2	36 : 17,8
23. Breite des os occipital.	70 : 39,2	72 : 42,2	75 : 38,1	71 : 40,3	72 : 37,5	78 : 38,6
24. Höhe des foram. magn.	14 : 7,9	15 : 8,8	14 : 7,1	15 : 8,5	12 : 6,3	15 : 7,4
25. Breite des foram. magn.	19 : 10,7	20 : 11,8	21 : 10,7	20 : 11,4	20 : 10,4	22 : 10,9
26. Länge des os interparietal.	59 : 33,2	60 : 35,3	68 : 34,5	60 : 34,1	68 : 35,4	68 : 33,7
27. Länge d. oss. parietal.						
28. Länge d. oss. frontalia	57 : 32,0	53 : 31,2	58 : 29,4	61 : 34,7	60 : 31,3	60 : 29,7

Tabelle IV (Fortsetzung). Das Alter

Schädel No.:	25. ♀	26. ♀	27. ♀	28. ♀	29. ♂	30. ♂
Alter (Jahre):	ca. 5—6	ca. 5—6	ca. 6—7	ca. 6—7	ca. 8—9	ca. 10—12
Schädel und Oberkiefer						
29. Länge d. oss. nasalia	66 : 37,1	67 : 39,4	69 : 35,0	68 : 38,6	67 : 34,9	77 : 38,1
30. Breite der oss. nasalia	17 : 9,6	17 : 10,0	18 : 9,1	18 : 10,2	17 : 8,9	18 : 8,8
31. Abstand d. Nasenbein. — Incisivrand	40 : 22,5	34 : 20,0	41 : 20,8	38 : 21,6	42 : 21,9	42 : 20,8
32. Schnauzenlänge	92 : 51,7	82 : 48,2	98 : 49,8	90 : 51,1	97 : 50,5	106 : 52,5
33. Schnauzenbreite	28 : 15,7	28 : 16,5	30 : 15,2	30 : 17,1	28 : 14,6	31 : 15,3
34. Länge der Backzahnreihe	68 : 38,2	64 : 37,3	76 : 38,6	71 : 40,3	72 : 37,5	79 : 39,1
35. Länge der Molaren	20 : 11,2	20 : 11,8	21 : 10,7	22 : 12,5	21 : 10,9	21 : 10,4
36. Länge des Reißzahnes	19 : 10,7	18 : 10,6	20 : 10,2	20 : 11,4	19 : 9,9	20 : 9,9
37. Breite des Reißzahnes	9 : 5,1	8 : 4,7	8 : 4,1	9 : 5,1	8 : 4,2	9 : 4,4
38. Länge der Molaren + Reißzahn	39 : 21,9	35 : 20,6	39 : 19,8	39 : 22,2	39 : 20,3	40 : 19,8
39. Länge der Prämolaren	51 : 28,7	52 : 30,6	60 : 30,5	52 : 29.6	55 : 28,8	61 : 30,2
Unterkiefer						
40. Totallänge	148 : 83,2	144 : 84,7	162 : 82,3	148 : 84,1	156 : 81,3	175 : 86,6
41. Höhe des aufsteigenden Astes	58 : 32,6	60 : 35,3	66 : 33,5	58 : 33,0	62 : 32,3	68 : 33,7
42. Abstand d. Proc. angul. — Proc. condyl.	29 : 16,3	28 : 16,5	36 : 18,3	28 : 15,9	31 : 16,2	34 : 16,8
43. Breite des Proc. condyl.	27 : 15,2	27 : 15,9	28 : 14,2	25 : 14,2	26 : 13,5	30 : 14,9
44. Breite des aufsteigenden Astes	27 : 15,2	27 : 15,9	33 : 16,8	31 : 17,6	31 : 16,2	34 : 16,8
45. Breite des aufsteigenden Astes einschl. Proc. condyl.	37 : 20,8	40 : 23,5	46 : 23,4	41 : 23,3	42 : 21,9	46 : 22,8
46. Höhe des Kiefers (M_1)	24 : 13,5	26 : 15,3	26 : 13,2	24 : 13,6	28 : 14,6	27 : 13,4
47. Höhe des Kiefers v. d. Foram. ment.	20 : 11,2	20 : 11,8	22 : 11,2	20 : 11,4	24 : 12,5	24 : 11,9
48. Länge der Backzahnreihe	80 : 44,9	74 : 43,5	83 : 42,1	78 : 44,3	83 : 43,2	89 : 44,1
49. Länge von $M_2 + M_3$	16 : 9,0	14 : 8,2	15 : 7,6	15 : 8,5	15 : 7,8	17 : 8,4
50. Länge des Reißzahnes	24 : 13,5	20 : 11,8	23 : 11,7	23 : 13,1	23 : 12,0	23 : 11,4
51. Breite des Reißzahnes	9 : 5,1	9 : 5,3	9 : 4,6	9 : 5,1	9 : 4,7	10 : 5,0
52. Länge von $M_{2} + {}_{3}$ + Reißzahn	40 : 22,5	34 : 20,0	39 : 19,8	38 : 21,6	39 : 20,3	40 : 18,8
53. Länge der Prämolaren	41 : 23,0	42 : 24,7	45 : 22,8	42 : 23,9	44 : 22,9	48 : 23,8
54. Maximale Dicke des Kiefers	11 : 6,2	11 : 6,5	12 : 6,1	12 : 6,8	12 : 6,3	12 : 5,9

Krolls Buchdruckerei, Berlin S 14

ARCHIV

FÜR

NATURGESCHICHTE

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,

FORTGESETZT VON

W. F. ERICHSON, F. H. TROSCHEL,
E. VON MARTENS, F. HILGENDORF,
W. WELTNER UND E. STRAND

NEUNUNDACHTZIGSTER JAHRGANG

1923

Abteilung A

10. Heft

HERAUSGEGEBEN

VON

EMBRIK STRAND

NICOLAISCHE
VERLAGS-BUCHHANDLUNG R. STRICKER
Berlin

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Weitere sexualbiologische Untersuchung an Spinnen.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Breslau.)

Mit 19 Abbildungen im Text und 3 Tafeln

von

Prof. **Ulrich Gerhardt**, Breslau.

A. Einleitung.

In dieser Zeitschrift habe ich im vorigen Jahre versucht, aus den mir bekannt gewordenen Befunden ein zusammenhängendes Bild der Kopulationsvorgänge und vom Bau der männlichen Taster bei den Spinnen zu geben. Auf eine große Zahl offen bleibender Lücken habe ich selbst hingewiesen, und ich habe den Sommer dieses Jahres dazu benutzt, nach Möglichkeit diese Lücken durch neue biologische Beobachtungen auszufüllen. Außerdem habe ich mich bemüht, die von mir gewonnenen Anschauungen über die Formzusammenhänge der männlichen Taster durch das Studium möglichst vieler Präparate, besonders auch exotischer Formen, zu kontrollieren.

Dabei hat sich eine ganze Anzahl von neuen Gesichtspunkten und Tatsachen ergeben, die es wohl rechtfertigt, wenn ich nunmehr auch diese neuen Untersuchungen und Beobachtungen der Oeffentlichkeit übergebe.

Bei meiner Arbeit bin ich von vielen Seiten in liebenswürdigster Weise unterstützt worden. Herr Geheimrat Doflein hat mir mit größtem Entgegenkommen Material und Instrumente des Zoologischen Instituts in Breslau zur Verfügung gestellt. Herr Professor Dahl und Herr Dr. Strand haben mir durch Bestimmung von Arten und durch Angaben über Literaturstellen, Fundorte usw. in uneigennützigster Weise geholfen. Herrn Professor Dahl und Herrn Kollegen Hesse verdanke ich außerdem wertvolles Berliner Material. Herr Kollege Drenski in Sofia hat mir konserviertes und lebendes Material bulgarischer Spinnen gesandt, Herr Professor Hoyle in Cardiff konserviertes Material von *Oonops pulcher*. In Breslau sind mir von Studierenden im Institut Fräulein Käthe Berger sowie die Herren Schlott und Rolle bei meinen Exkursionen nach Kräften behilflich gewesen. Auch diesmal hat mir Herr Oberpräparator L. Pohl durch Anfertigung von Photographien wertvolle Dienste geleistet. Allen Genannten spreche ich an dieser Stelle meinen wärmsten

Dank aus, ebenso wie der hohen philosophischen Fakultät der Universität Breslau, die mir durch Zuwendung des Hirt-Stipendiums die Anfertigung von Zeichnungen ermöglichte, deren Ausführung Herr Paul Rose mit größtem Eifer und Verständnis übernommen hat.

Neben Untersuchungen an neuem Material habe ich nach Kräften versucht, da, wo in den bisherigen Beobachtungen noch Lücken klafften, sie durch nachträgliche Studien auszufüllen, insbesondere unter Anwendung des binokularen Mikroskops, das oft eine Entscheidung über die Funktion der einzelnen Tasterteile ermöglicht, die sich unter Anwendung schwächerer Vergrößerungsmittel nicht erreichen läßt.

Dem Vorgang der Aufnahme des Samens in die Taster der Männchen habe ich auch diesmal wieder die größte Aufmerksamkeit zugewandt. Doch zeigte sich wiederum, daß diese Prozedur weit schwerer zu sehen ist als die Begattung. Während sich die Zahl der beobachteten Kopulationen von 27 auf 47 Arten gegenüber meiner letzten Arbeit erhöht hat, ist die Zahl der beobachteten Spermaaufnahmen von 7 auf 14 Arten gestiegen. In dieser Beziehung stehen noch wichtige Befunde aus, besonders an Thomisiden, Epeiriden und Dysderiden.

Im Großen und Ganzen hoffe ich sagen zu können, daß über das Sexualleben der wichtigsten einheimischen Spinnenfamilien nunmehr ein gewisser Ueberblick gegeben werden kann, obwohl ich mir natürlich bewußt bin, wie weit wir noch von einer Vollständigkeit in dieser Hinsicht entfernt sind. Ganz im Argen liegen noch unsere Kenntnisse von der Sexualbiologie ausländischer, besonders außereuropäischer Spinnen, soweit es sich nicht um amerikanische Spinnen aus den Vereinigten Staaten handelt. Auf diese Lücken kann hier nur hingewiesen werden, von deutscher Seite werden sie in absehbarer Zeit nicht ausgefüllt werden können.

B. Material.

Auch in diesem Jahre habe ich das Material, das ich an lebenden Spinnen brauchte, in Schlesien (Breslau und Umgegend, Gegend von Deutsch-Lissa, Zobtengebirge) und bei Gamburg an der Tauber gesammelt. Lebendes Material einer bulgarischen Pholcide *(Hoplopholcus sp)*, das mir Herr Kollege Drenski liebenswürdigerweise hierher gesandt hatte, hat leider den Transport bis auf ein Männchen nicht überlebt. Von dem Programm, das ich mir für den Sommer 1921 aufgestellt hatte, habe ich die große Mehrzahl der Punkte erfüllen können. Nicht gelungen ist mir die Beobachtung der Begattung bei einigen Formen, von denen ich zu spät geeignetes Material bekam, wie *Misumena calycina* L *(vatia* Cl.) und *Micrommata virescens* Cl. Nicht zugänglich waren mir *Scytodes thoracica* Ltr. und *Uloborus walckenaeri* Ltr., die ich gerne in den Kreis meiner Untersuchungen gezogen hätte.[1])

[1]) Für *Uloborus* inzwischen nachgeholt. A. w. d. Korr.

In diesem Jahre (1921) wurde mit den Beobachtungen sehr früh (März) begonnen, und es zeigte sich, daß gerade die aus dem Winterschlaf erwachten geschlechtsreifen Tiere von *Pachygnatha clercki* und *Erigone longipalpis* sich mit Leichtigkeit zur Kopulation bringen ließen. Sodann wurden während des ganzen Sommers nach Möglichkeit unreife Exemplare verschiedener Spinnenarten gesammelt, die in der Gefangenschaft zur Reife gezogen wurden. Wo das nicht möglich war, verwandte ich reife Exemplare und bin auch hier oft zum Ziele gekommen. Im ganzen verteilten sich die Beobachtungen über die Sommermonate so, daß Mai bis August die ergiebigste Zeit darstellten. Mein Material erstreckt sich auf 13 Familien und umfaßt 20 Arten, bei denen ich die Kopulation zum ersten Male beobachtet habe. Bei 5 Arten *(Linyphia montana* und *triangularis, Labulla thoracica, Phyllonethis lineata* und *Pholcus opilionoides)* bringe ich Ergänzungen zu meinen früheren Beobachtungen. Die neu beobachteten Arten sind folgende:

I. Attidae: 1. *Marpissa muscosa* C. L. K. (November)
II. Lycosidae: 2. *Lycosa amentata* Cl. (April)
III. Pisauridae: 3. *Pisaura mirabilis* Cl. (Mai)
IV. Clubionidae: 4. *Clubiona germanica* Thor. (Juni, Juli)
V. Thomisidae: 5. *Tibellus oblongus* Walck. ⎫
6. *Philodromus aureolus* Cl. ⎬ (Juni)
7. *Artanes fuscomarginatus* de Geer ⎭
VI. Amaurobiidae: 8. *Amaurobius ferox* C. L. K. (März bis Juni)
VII. Uloboridae: 9. *Hyptiotes paradoxus* C. L. K. (Juli, August)
VIII. Epeiridae: 10. *Cyclosa conica* Pall. ⎫ (Mai)
11. *Miranda cucurbitina* C. L. K. ⎭
IX. Linyphiidae: 12. *Leptyphantes nebulosus* Sund. (Juli, Okt., Nov.)
X. Micryphantidae: 13. *Erigone longipalpis* Sund. (März)
XI. Theridiidae: 14. *Theridium tepidariorum* C. L. K. (März u. ff. M.)
15. *Theridium formosum* Cl. (Mai)
16. „ *varians* Hahn (Juni)
17. *Steatoda bipunctata* L. (Juli)
XII. Tetragnathidae: 18. *Pachygnatha clercki* Sund. (März)
XIII. Dysderidae: 19. *Harpactes hombergi* Scop. (August)
20. *Dysdera cambridgei* Thor. (August, Sept.)

Die Spermaaufnahme der Männchen in die Taster sah ich auch diesmal nie unmittelbar nach der letzten Häutung, sondern immer nach erfolgter Kopulation bei:

I. Dictynidae: 1. *Dictyna arundinacea* L.
2. „ *viridissima* Walck.
II. Micryphantidae: 3. *Erigone longipalpis* Sund.
III. Linyphiidae: 4. *Labulla thoracica* Wd.-Reuss.
5. *Leptyphantes nebulosus* Sund.

IV. Theridiidae: 6. *Theridium tepidariorum* C. L. K.
V. Tetragnathidae: 7. *Tetragnatha extensa* L.

An morphologischem Material stand mir die Ausbeute der Expeditionen von Salmin, Volz, Klaatsch und Neisser aus dem malayisch-australischen Faunengebiet, die sich im Breslauer zoologischen Institut findet, zur Verfügung, ferner von Radde am Kaspischen Meer gesammeltes Material, sowie europäische, ausländische wie deutsche Objekte. Herrn Kollegen Drenski in Sofia verdanke ich Material von *Pholciden* und von *Scytodes*, Herrn Professor Hoyle, Cardiff, von Oonops. Im übrigen habe ich von allen neu untersuchten Objekten Tasterpräparate angefertigt. Von fast allen für mich wichtigen Familien habe ich Material bekommen, so daß ich hoffe, einen Ueberblick über die Hauptformen der männlichen Spinnentaster geben zu können. Nach Möglichkeit habe ich immer in Kalilauge behandelte Objekte mit solchen verglichen, die direkt aus dem Alkohol in Balsam übergeführt worden waren, außerdem die frischen oder doch im Ruhezustand konservierten Taster unter dem Präpariermikroskop studiert.

Bei diesen Untersuchungen hat sich im wesentlichen meine Anschauung über die Hauptrichtlinien, nach denen die Entwickelung der männlichen Taster vor sich ging, bestätigt, im einzelnen wird aber noch allerlei nachzutragen sein, insbesondere über die einfach gebauten Taster haplogyner Spinnen. Diese morphologischen Schilderungen und Betrachtungen werden im zweiten Teil dieser Arbeit besprochen, während hier zunächst die neuen biologischen Ergebnisse dargelegt werden sollen.

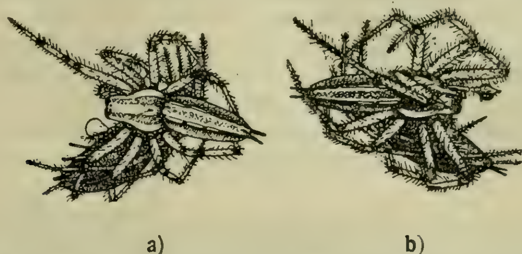
C. Literatur.

Bevor ich zu dieser Schilderung übergehe, habe ich noch kurz einiges aus der Literatur über die Kopulation der Spinnen nachzutragen: erst nach Drucklegung meiner ersten Arbeit ist mir das große und schöne Werk von Mc Cook, American Spiders and their spinningwork (48) und Emertons Natural History of Spiders zugänglich geworden, und ich habe aus ihnen Kenntnis nehmen können von Schilderungen und Abbildungen der Begattung amerikanischer Spinnen. Von diesen Figuren gebe ich die wieder, die die Begattung von *Agelena naevia, Xysticus trivittata* und *Argiope cophinaria* darstellen, ferner eine Abbildung Mc Cooks der Kopulation von *Linyphia marginata.* (Fig. 1 bis 4.)

Ferner konnte ich aus dem Mc Cookschen Werk Einsicht erhalten in eine Angabe de Geers (31) über die Kopulation von *Epiblemum scenicum,* die sich in der mir zugänglichen Ausgabe dieses Autors in der hiesigen Institutsbibliothek nicht findet, und die ich daher in der Literaturübersicht meiner vorigen Arbeit nicht anführen konnte. Die charakteristische Stellung des Männchens (s. Gerhardt, l. c. S.

131) und die Insertion der Palper wird darin kurz geschildert; diese Schilderung ist wegen ihres Alters bemerkenswert.

Ferner gibt Mc Cook ein ausführliches Referat über die mir gleichfalls bisher nicht zugängliche Arbeit von Campbell (20)



a) b)

Textfig. 1. Kopulation von *Agelena naevia* Walck. von oben gesehen. a) linker, b) rechter Taster des Männchens inseriert. Nach Emerton.



Textfig. 2. Kopulation von *Xysticus trivittata* Keys. Nach Emerton.

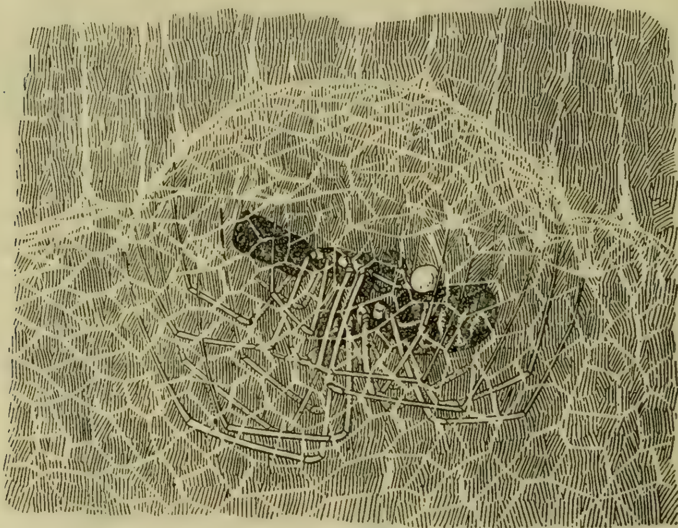
Textfig. 3. Kopulation von *Argiope aurantia* Luc. Das kleine Männchen umklammert von der Bauchseite her den Hinterleib des in der Netzmitte senkrecht sitzenden Weibchens. Nach Emerton.

über die Begattung von *Tegenaria guyoni,* die nach dieser Schilderung mit der von T. *domestica* in allen Punkten übereinstimmt (Gerhardt, l. c. S. 180). Die Paarung war nie durch Samenaufnahme des Männchens unterbrochen, wie dies auch sonst bei Ageleniden nicht beobachtet worden ist.

Die kurze Schilderung Emertons der Begattung von *Xysticus trivittata* Keys. zeigt, daß der gleiche Modus innegehalten wird, wenigstens was die Stellung anbelangt, wie bei den von Montgomery beschriebenen Xysticusarten (s. Textfig. 2)

Auf allgemeinere Betrachtungen Mc Cooks wird am Ende des biologischen Teiles einzugehen sein.

Bei Simon (61) finde ich eine kurze Angabe über die Kopulation von *Misumena calycina L. (vatia* Cl.), die ich in Kürze nachtragen möchte: „Chez les espèces, où le mâle est plus petit que la femelle (chez *Misumena vatia* p. e.) au moment de l'accouplement, celle-ci se tient immobile tandis que le petit mâle est dans une grande agitation,



Textfig. 4. Kopulation von *Linyphia marginata* nach Emerton.

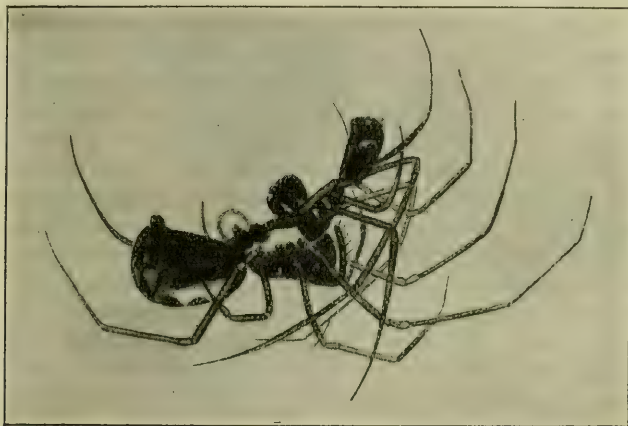
tournant vivement autour de sa compagne grimpant sur von volumineux abdomen et cherchant l'instant de se glisser en dessous, par un mouvement brusque, pour attendre l'epigyne." Bei *Cyclosa conica* sah Simon, daß das Männchen vom Weibchen post copulam gefressen wurde; eine kurze Schilderung der Kopulation von *Tetragnatha* bringt nichts Neues.

Embrik Strand (65) reproduziert eine schöne Zeichnung, die Dönitz von der Begattung der japanischen *Linyphia yunohamensis* Bös. et Strand angefertigt hat. Sie zeigt die gleiche Kopulationsweise, der auch unsere einheimischen Linyphiiden folgen. (Fig. 5.)

In Meisenheimers (49) neu erschienenem großen Werke über Geschlecht und Geschlechter im Tierreiche findet sich ein ziemlich ausführlicher Passus über die Spinnenkopulation, der auf den älteren Angaben von Menge, van Hasselt etc. basiert ist. der sich aber auch ganz besonders auf eine neue Abhandlung von

Osterloh (55) über unseren Gegenstand stützt, die in der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, soweit ich sehe, noch nicht erschienen ist. Da mir diese Arbeit noch nicht zur Hand ist, kann ich auf ihren Inhalt biologischer Natur noch nicht eingehen. Einige morphologische Fragen, die sich an die mir bisher allein bekannten Abbildungen Osterlohs anschließen, werden im zweiten Teil dieser Arbeit zu besprechen sein.[1]) Endlich ist mir kurz vor Abschluß dieser Arbeit noch eine russisch geschriebene Abhandlung von Spassky (66) zugegangen, in der Schilderungen der Kopulation von *Agelena labyrinthica, Tarentula narbonnensis* und *Argiope bruennichi* gegeben wurden, von den beiden erstgenannten Arten außerdem noch photographische Aufnahmen.

Das Simonsche Riesenwerk „Histoire naturelle des Araignées" in seiner zweiten, zweibändigen Ausgabe ist mir gleichfalls



Textfig. 5. Kopulation von *Linyphia yunohamensis* Bös. et Strand nach Dönitz aus Strand.

erst spät zugänglich geworden, und dieser Fundgrube arachnologischer Tatsachen verdanke ich eine Fülle morphologischer und systematischer Bereicherungen meines Wissens.

D. Biologische Beobachtungen.

Im Folgenden sollen Beobachtungen über Spermaaufnahmen der Männchen, sowie über Werbung und Begattung bisher nicht von mir beobachteter Arten geschildert werden. Ferner sind bei einigen schon früher (l. c.) in ihrer Sexualbiologie geschilderten Arten

---

[1]) Inzwischen erschienen: Osterloh, A., Beiträge zur Kenntnis des Kopulationsapparates einiger Spinnen. In Ztschr. wiss. Zool., Bd. 119, 1922, p. 326. A. w. d. Korr.

noch Einzelheiten und auch neue Daten beobachtet worden, die eine Darstellung rechtfertigen dürften. Dadurch, daß ich in viel weiterem Umfange als im vorigen Jahr in den Stand gesetzt war, Kopulationsvorgänge mit Hilfe des binokularen Mikroskops zu beobachten, konnte ich eine Reihe von Einzelheiten der Tasterinsertion und besonders der wesentlichen Tasterteile bei *Linyphia, Labulla, Pholcus* etc. verfolgen, die vieles in neuem Licht erscheinen lassen. Auch die Füllung der männlichen Taster mit Sperma wurde, wo immer es sich ermöglichen ließ, unter dem Binokular studiert und auch dabei ergab sich manches Neue.

I. Die Spermaaufnahme der Männchen.

Die Haupttatsachen der Tasterfüllung wurden (l. c.) schon eingehend besprochen. Es soll hier kurz rekapituliert werden, daß bei allen daraufhin genauer beobachteten Spinnenmännchen sich dieser Vorgang so abspielt, daß das Tier, sei es nach der letzten Häutung [Beobachtungen von Bertkau (5)], sei es nach Entleerung der Taster durch Begattung, ein Gespinst in Gestalt quergespannter Fäden anfertigt, auf das es einen Tropfen Sperma aus der Geschlechtsöffnung absetzt. Dieser Tropfen wird mit beiden Tastern abwechselnd aufgetupft. In meiner früheren Arbeit findet sich eine Tabelle aller bis dahin beobachteten derartigen Fälle, und es sei darauf verwiesen. Ich habe damals die Vermutung ausgesprochen, daß weitere Beobachtungen an neuen Objekten kaum nennenswerte Ueberraschungen ergeben dürften. Diese Erwartung hat sich insofern nicht durchweg bestätigt, als für *Tetragnatha* ein ungewöhnlicher Füllungsmodus nachgewiesen werden konnte. Als eine Lücke in meinen Beobachtungen betrachte ich es vor allem, daß es mir bisher bei den Spinnen, bei denen bei der Begattung beide Taster gleichmäßig verwandt werden, also bei Pholciden und Dysderiden, immer noch nicht gelungen ist, die Füllung der Taster zu beobachten, die hier besonders interessieren könnte. [1]) Trotz sehr häufiger Beobachtung der Begattung von *Segestria senoculata* konnte ich nie eine Neufüllung der Taster auch bei solchen Männchen beobachten, die sich an aufeinanderfolgenden Tagen mehrfach mit mehreren Weibchen begatteten.

Im Einzelnen habe ich Folgendes zu berichten:

A. Dictynidae.

1. *Dictyna arundinacea* L.

Von der Tasterfüllung dieser so häufigen kleinen Spinne, deren Begattung ich (l. c. S. 170) eingehend besprochen habe, gibt Ausserer (1) eine schöne Schilderung, die ich in vielen Punkten bestätigen kann:

„Nun trat eine plötzliche Ruhe ein. Das Abdomen wurde eingezogen, so daß es zum Cephalothorax senkrecht stand, die Spinnwarzen auseinandergespreizt, die Füsse schienen sich fester stemmen zu wollen, kurz, es deutete alles auf einen außerordentlichen Vorfall. In dem Momente

[1]) Inzwischen nachgeholt. A. w. d. Korr.

der höchsten Aufregung, wo sogar die anliegenden Haare des Bauches wie durch einen elektrischen Strom angezogen sich emporrichteten, hob sich auf einmal der zwischen den Respirationsorganen liegende häutige Deckel der Geschlechtsöffnung, und mit Macht wurde eine weiße Flüssigkeit hervorgestoßen, welche am gegenüberliegenden Faden hängen blieb, und eine im Verhältnisse zum Tiere große, perlmutterglänzende, gelatinöse Kugel bildete. — Im nächsten Momente griffen beide Palpen auf die Flüssigkeit und eine jede nahm eine Hälfte. Die Öffnung zum Bulbus genitalis schien sich an der inneren Seite zu befinden; denn da schaute noch lange Zeit ein Teil des Samens heraus. Die Palpen wurden jetzt einzeln an den Mund gebracht, um den Samen hineinzudrücken. Bald aber trat eine ziemliche Ruhe ein und es waren nur einzelne Zuckungen mit den Palpen zu beobachten. Die Samenflüssigkeit war noch immer sichtbar. Bei diesen Zuckungen stieß der schraubenförmige Anhang an den Genitalteilen immer an die Maxillen."

Ich selber habe diesen Vorgang bei zwei Männchen der Species am 12. Mai 1921 in Breslau beobachtet und kann folgendes darüber berichten:

Beide Männchen hatten kopuliert, das erste Paar hatte sich 4,52, das zweite 4,53 N. M. getrennt. 5,26 begann das eine Männchen mit der Anfertigung seines Spermagewebes, die ca 2' in Anspruch nahm. Zur Orientierung dieses Gewebes im Raum ist folgendes zu bemerken: Im Freien sind die Gewebe der Weibchen, in denen die Kopulation stattfindet, vorwiegend horizontal auf Blättern gesponnen; bei meinen Gefangenen standen sie s e n k r e c h t an den Wänden des Glases. Damit mag es zusammenhängen, daß auch die Spermagewebe beider Männchen v e r t i k a l standen, was im Freien wohl kaum die Regel sein dürfte. Das Männchen zog zwischen zwei lockeren, annähernd senkrechten Fäden (die gekräuselt waren, also offenbar von den mit Cribellum und Calamistrum versehenen Weibchen stammten), ein queres, gleichfalls vertikal stehendes Band, dessen oberer scharfer Rand etwas konkav war. Dabei wurden die üblichen seitlichen Spinnbewegungen des Hinterleibes ausgeführt, die sich bei allen Spinnenmännchen während dieser Tätigkeit finden. Sobald das Band fertiggestellt war, legte das Tier seine Geschlechtsöffnung auf diese freie Kante, wobei es senkrecht mit dem Vorderende nach unten saß. Diese Haltung ist gleichgültig, das zweite Männchen saß umgekehrt, das Kopfende nach oben. Dabei ergriffen beide Beine des dritten Paares den freien Rand des Bandes und spannten ihn straff, ein Verfahren, das auch bei T h e r i d i e n beobachtet wurde. Im Gegensatz zu anderen Spinnen saß nun das Männchen zunächst ganz ruhig; heftige Längsbewegungen des Hinterleibes, wie sie bei anderen Spinnenmännchen in diesem Zeitpunkt die Regel sind, fehlten vollkommen. Nur die Taster wurden in wenig ausgiebigen Schwingungen konvulsivisch auf- und abbewegt, und der Hinterleib begann dann einigemale leicht zu vibrieren, als ganz plötzlich (5,28) aus der Genitalöffnung der von A u ß e r e r beschriebene, verhältnismäßig sehr große, dicke, kugelförmige S p e r m a t r o p f e n hervorquoll, und an der Kante des Bandes, u n d z w a r a u f d e r d e m T i e r a b g e w a n d t e n S e i t e, haften blieb. Der Tropfen ist auffallend undurchsichtig, bläulich-weiß und trüb. Sofort gleitet das Tier soweit

zurück, daß es einen der beiden Taster (niemals beide gleichzeitig, wie aus Außerers Schilderung angenommen werden könnte) so in den Spermatropfen bringt, daß der Embolus des Bulbus, der im Konduktor liegt, während der freie Taster unbewegt senkrecht emporgehalten wird, in die Samenmasse hineintaucht. Auch in diesem Falle wird das Sperma nicht wie bei manchen anderen Spinnen durch das Netz hindurch aufgesogen, wie überhaupt ein direktes Eintauchen des Embolus in den Tropfen häufiger vorkommt, als ich früher anzunehmen geneigt war. Der Taster wird also über die Kante des Bandes hinweggelegt, die Mundöffnung des Tieres liegt fast über dem Gewebe selbst. Jeder Palpus liegt etwa 2—3' dem Tropfen auf und wird während dieser Zeit nicht bewegt. Sobald der eine abgehoben wird, wird sofort der andere an den Tropfen gebracht, beim Abheben sieht man am Embolus zuweilen einen kleinen Spermaklumpen hängen. Der Wechsel beider Taster geschieht ganz regelmäßig, während der Tropfen naturgemäß kleiner und kleiner wird. Diese Prozedur wird über eine halbe Stunde fortgesetzt (beim ersten Männchen von 5^{28}—6^{00}). Ist der Tropfen aufgesogen, zieht das Tier abwechselnd beide Emboli durch die Cheliceren. 6^{07} veränderte es seine Stellung, so daß der Rand des Gespinstbandes quer über seinem Sternum lag, 6^{08} verließ es das Gespinst. Alle Vorgänge wurden unter dem Binokular beobachtet.

Der gleiche Vorgang verlief bei dem zweiten Männchen, abgesehen von seiner erwähnten anderen Orientierung, völlig gleich. Beide Männchen saßen nach der Füllung ihrer Taster zunächst regungslos in der Nähe ihrer Weibchen, ohne gleich wieder Kopulationsversuche zu machen.

2. *Dictyna viridissima* Walck.

Die Begattung dieser Spinne wurde 1920 bereits von mir beobachtet und ist (l. c. S. 172) ausführlich geschildert worden. Im vorigen Jahre gelang es mir nie, die Spermaaufnahme der Männchen zu beobachten. Um sie zu erzielen, wurden auch in diesem Jahre mehrere Männchen und Weibchen dieser Spezies im September und Oktober in Gefangenschaft gehalten, und es gelang mir am 17. September, zweimal die Füllung der Taster zu beobachten. In beiden Fällen hatten die Männchen in der früher beschriebenen Weise kopuliert und dabei ihre beiden Taster entleert.

Das Männchen des ersten Paares hatte 12^{50} mittags sich von seinem Weibchen getrennt. Um 2 Uhr 3' begann es mit der Anfertigung seines Spermagewebes, das in diesem Falle, wie bei den Theridien, horizontal angelegt wurde, so daß das Männchen sich während des Spinnens und der später folgenden Vorgänge unter dem Gewebe, mit der Bauchfläche nach oben, befindet. Das Gewebe hing nicht mit dem an das der Clubionen erinnernden Gespinst des Weibchens zusammen, es bestand aus einem sehr unregelmäßig nach hinten und den Seiten begrenzten breiten Bande, das auch hier einen freien, scharfen, leicht konkaven Rand hatte, der wieder vom dritten Beinpaar des Männchens

straff gehalten wurde. Wenn das Tier, unter lebhaften seitlichen Bewegungen des Hinterleibes, dies Band gewebt hat, sitzt es auch hier ruhig, die Taster beugen und strecken sich, oft beide zugleich, werden auch durch die Kiefer gezogen, und ganz plötzlich tritt aus der Geschlechtsöffnung, die auch hier dicht unter der Kante des Bandes liegt, der kuglige trübweise Spermatropfen aus; auch bei dieser Art bleibt er auf der dem Tier abgewandten Seite der Kante, also oben, hängen. Dies geschah um 2^{09} Uhr. Alsbald begann das Auftupfen, bei dem, wie bei der vorigen Art, die Taster einzeln und hintereinander über den Rand des Bandes mit dem Konduktor und Embolus in den Tropfen getaucht werden. Da dies Organ lateral am Bulbus liegt, muß die Außenkante des Bulbus dem Tropfen aufgelegt werden, wozu eine seltsame schräge Verdrehung des ganzen Tasters erforderlich ist, die, wenn eine Anlegung beider Taster zu gleicher Zeit erfolgen würde (was nie der Fall ist) deren Kreuzung bedingen würde. Auch hier haften Spermareste äußerlich sichtbar an der Spitze des Embolus. Der Taster liegt jedesmal ruhig im Tropfen, vor seiner Loslösung wird er leicht geschüttelt. Bei dem ganzen Vorgang wird der Hinterleib gegen den Cephalothorax — wie auch bei der vorigen Art — stark gebeugt gehalten, der freie Taster senkrecht über den Körper gehoben und still gehalten. Längere Zeit geht ununterbrochen dieser Wechsel beider Taster regelmäßig vor sich. Dann treten kurze Pausen ein, während deren beide Taster vorwärts gehalten werden. Schließlich, nachdem der ganze Tropfen aufgetupft ist, entfernt sich das Männchen und bleibt still sitzen.

Die Dauer des gesamten Vorganges betrug 15' (2^{00}—2^{07} Weben. 2^{09} Eiakulation, 2^{15} Auftupfen beendet).

Im zweiten beobachteten Fall hatte das Paar zwischen 1 und 2 Uhr kopuliert. 4^{05} wurden die Querfäden des Gewebes gezogen, 4^{07} erschien der Spermatropfen, 4^{20} war er aufgetupft. Gesamtdauer also 13'.

Allgemeines über die Spermaaufnahme von Dictyna.

Beide beobachteten Dictynen zeichnen sich dadurch aus, daß die Eiakulation des Spermatropfens bei fast still gehaltenem Abdomen erfolgt. Art der Anfertigung des Gespinstes, der Absetzung des Tropfens und dessen Aufnahme in die Taster sind sehr übereinstimmend. Das Männchen bleibt während der ganzen Vorgänge auf der gleichen Seite des Gespinstes. Eigentümlich sind bei *viridissima* die Pausen in dem Auftupfen des Tropfens, die bei anderen Spinnen nicht beobachtet worden sind.

B. Linyphiidae.

Die Spermaaufnahme der *Linyphia*arten *L. montana* und *triangularis* ist von vielen Autoren (s. Gerhardt, l. c. S. 163), die von *L. marginata* von Mc Cook (48), die von *L. yunohamensis* Bös. et Strand von Dönitz (24) und Strand (65) geschildert worden.

Uebereinstimmend kann gesagt werden, daß bei allen *Linyphia*arten das Männchen, nachdem es eine große Anzahl von Tasterinsertionen bei der Begattung ausgeführt hat, sich ein horizontal liegendes Spermagewebe [„Steg“, Menge] von dreieckiger Form webt, auf dessen Oberseite sitzend es an die freie Kante, die die Basis dieses gleichschenkligen Dreiecks darstellt, einen Tropfen Sperma absetzt und sich nun unter das Gewebe begibt, um durch Auftupfen dieses Tropfens beide Bulbi seiner Taster zu füllen. Ich habe (l. c.) diesen Vorgang für *Linyphia montana* und *triangularis* beschrieben, als Ergänzung kann ich hier hinzufügen, daß sich am 29. August 1921 ein Männchen von *Linyphia triangularis* in Gefangenschaft ein fast vertikal stehendes Gewebe anfertigte, sich im Uebrigen aber genau so benahm, wie geschildert. Außerdem vermag ich neue Angaben über die Spermaaufnahme des Männchens zu machen für eine Art, bei der mir im Vorjahre die Beobachtung dieses Vorganges nicht gelungen war.

3. *Labulla thoracica* Wid.—Reuß

Da der Taster dieser Spinne im männlichen Geschlecht besonders kompliziert gebaut ist und bei der Begattung in sehr eigentümlicher Weise tätig ist (s. l. c. S. 167), so lag mir besonders daran, sein Verhalten bei der Füllung mit Sperma kennen zu lernen. Es gelang mir in Gamburg am 12. und 20. August, sowie am 2. September, diesen Vorgang an drei Männchen zu beobachten. (Taf. I, Fig. 5.)

Ganz allgemein muß bemerkt werden, daß die äußeren Umstände der Tasterfüllung sich bei *Labulla* genau so verhalten wie bei *Linyphia*. Das heißt, es wird nach längerer (hier durchschnittlich etwa vierstündiger) Kopulationsdauer vom Männchen, das sich vom Weibchen entfernt, in folgender Weise das charakteristische Gespinst hergestellt: Das Männchen zieht einen horizontalen, starken Gespinstfaden, der in allen drei beobachteten Fällen gänzlich außerhalb des vom Weibchen bewohnten Netzes lag. Von einer Stelle dieses Fadens wird ein spitzwinklig abgehender zweiter gezogen. Die Größe dieses Winkels zwischen den beiden Fäden schwankt, sie kann ca. 30° bis fast zu einem Rechten betragen. Alsbald wird das quere dreieckige Gewebe, das Menge zuerst für *Linyphia* beschrieben hat, unter lebhaften Seitenbewegungen des Hinterleibes angelegt, es besteht größtenteils aus Querfäden, die nur von wenigen schräger verlaufenden durchzogen sind. Die freie Kante, die die Basis des gleichschenkligen Dreiecks bildet, ist leicht nach der Spitze hin konkav. Während dieses Spinnaktes hält das Männchen die Rückenfläche nach oben, und es behält diese Stellung auch während und bis zu der Ejakulation des Spermatropfens bei, die sehr kurze Zeit nach dem Beginn des Webens erfolgt. Sie wird, wie bei *Linyphia* und den meisten daraufhin beobachteten Spinnen eingeleitet durch sehr ausgiebige Längsbewegungen des Hinterleibes, wobei die Genitalöffnung energisch über die Mitte des freien Gespinstrandes gestrichen wird. Dadurch werden die Fäden dieser Stelle mehr und mehr verfilzt und verdichtet, so daß diese Kante des Dreiecks einen

schmalen, weichen, dichten Streifen darstellt, der am dichtesten in der Mitte ist. Auf diese Stelle wird der Spermatropfen selbst abgesetzt, und dies geschieht unter einer nur etwa eine Sekunde dauernden oscillierenden Bewegung des Hinterleibes in senkrechter Richtung. Der Tropfen tritt ganz plötzlich aus der Genitalöffnung aus und bleibt auf der Oberseite des Gespinstes hängen. Nun läßt sich in der denkbar größten Eile das Männchen um die Begrenzungsfäden des Dreiecks herum nach einer Seite fallen, und dreht sich um 180° so herum, daß seine Bauchfläche nach oben kommt, und es selbst unter dem Dreieck hängt. Sein Hinterleib ist dabei, wie bei *Dictyna*, in fast rechtem Winkel ventral abgeknickt.

Es beginnt das Aufnehmen des Spermas durch die Taster, die auch hier alternierend angewandt werden. Es war mir besonders interessant, bei dieser Tasterform, an der eine große Fülle von Organbildungen während der Kopulation (l. c. S. 167) in Tätigkeit tritt, festzustellen, ob auch während der Spermaaufnahme eine Entfaltung des Bulbus und eine Beteiligung anderer Organe als des Embolus vorkäme. Wie eigentlich zu erwarten war, ist dies nicht der Fall. In vollständiger Ruhelage der Bulbusteile unter sich wird der spitze Konduktor, der das Ende des fadenförmigen Embolus birgt, in kurzer, nur antippender Bewegung nur dadurch mit dem Spermatropfen in Berührung gebracht, daß er über die Kante des Gespinstdreiecks hinweggehoben wird und von oben her in den Tropfen klopft. Der Wechsel beider Taster erfolgt dabei sehr rasch, und außerdem wird ganz überraschend schnell der Tropfen aufgesogen.

Die Konsistenz dieses Spermatropfens ist bei *Labulla* wie auch bei *Linyphia* total verschieden von der bei *Dictyna* beschriebenen. Bei unserer Spezies ist der Tropfen viel flacher und außerdem viel klarer und durchsichtiger, außerdem verhältnismäßig viel kleiner. So kommt es wohl, daß sich bei der kleinen *Dictyna arundinacea* das Männchen über eine halbe Stunde mit der Aufnahme des Tropfens beschäftigt, bei Linyphiiden dies Geschäft oft nur $^1/_4$ bis $^1/_2$', bei *Labulla* in den beobachteten Fällen etwas über 1' dauert.

Eines besonderen Vorkommnisses muß hier gedacht werden, das bei *Labulla* bei zwei verschiedenen Männchen beobachtet wurde, und das mir bei anderen Spinnen nie begegnet ist:

Am 20. August und am 2. September 1921 sah ich bei zwei Männchen die zweimalige Eiakulation und Aufnahme eines Spermatropfens unmittelbar hintereinander. Sobald das Männchen den ersten Tropfen aufgetupft hatte, begab es sich alsbald wieder auf die Oberfläche des Gespinstdreiecks, begann wiederum mit den Längsbewegungen des Körpers, eiakulierte unter ganz gleichen Erscheinungen wie vorher einen zweiten Tropfen Sperma und tupfte ihn von unten her wie üblich auf. Ein Männchen dagegen, das von mir am 11. August beobachtet wurde, begnügte sich mit der Aufnahme nur eines Tropfens.

Ich kann mir nur denken, daß der sehr geräumige Samenschlauch im Taster dieser Art nach der Aufsaugung des ersten Tropfens unter Umständen noch so wenig gefüllt wird, daß der früher (l. c. S. 109) erörterte, durch Leerheit des Spermophors ausgelöste Reflex wieder in Kraft tritt. Mehr als diese drei Fälle habe ich bei dieser Art nicht beobachtet, aber schon aus ihnen geht hervor, daß solche zweimalige Füllung der Taster bei Labulla thoracica sicher nichts Ungewöhnliches ist, und es ist vielleicht das Erstaunlichste dabei, daß das erste Männchen mit einer einmaligen Füllung auskam, obwohl der Samentropfen nicht größer zu sein schien, als bei den anderen Individuen.

Die ganze Prozedur, von dem Beginn des Webens bis zur vollendeten Aufsaugung des Spermas, dauert höchstens fünf Minuten, selbst bei zweimaliger Eiakulation und Tasterfüllung.

In einem Fall unterbrach das Männchen 1^{00} die Kopulation, 1^{03} erschien der Spermatropfen, der 1^{05} aufgesogen war. Ein zweites Mal trennte sich ein Paar 2^{52}, 2^{54} Eiakulation, $2^{55 1/4}$ war der Tropfen aufgetupft, die Abgabe und Aufnahme des zweiten dauerte bis 2^{58}. 2^{59} fand schon wieder die Fortsetzung der Kopulation statt.

Es zeigt sich also, daß *Labulla thoracica* sich in dem ganzen Modus der Spermaaufnahme in allen charakteristischen Punkten der Gattung Linyphia völlig anschließt (dreieckiges Gewebe, Stellungswechsel des Männchens nach der Kopulation, dünnflüssige Konsistenz des kleinen Spermatropfens, kurze Dauer des Aufsaugens). Als eine bisher nirgends beobachtete Besonderheit ist das Aufsaugen zweier nacheinander eiakulierter Spermatropfen zu betrachten.

4. *Leptyphantes nebulosus* Sund.

Bei dieser Spezies sah ich am 31. Oktober 1921 in Breslau während einer Begattungsserie zweimalige Spermaaufnahme eines Männchens. Die Tiere waren gegen 5^{30} abends in copula angetroffen worden. die bis 9^{30} dauerte. 8^{01} verließ das Männchen das Weibchen, kroch eilig unter dessen Netz herum und entfernte aus diesem ein großes Stück mit den Kiefern, so daß ein unregelmäßig begrenztes Loch von ca. $2^1/_2 : 2$ cm Durchmesser entstand. In dieses Loch hinein baute es das typische dreieckige Spermagewebe der Linyphiiden, das an der Basis etwa 3 mm Breite hatte. Sobald die Längsfäden der Gabel fertig waren, begab es sich auf diese, den Bauch nach unten gerichtet. spann dichte weiße Querfäden mit verstärktem freien Rande und begann dann alsbald mit sehr heftigem Reiben des Hinterleibes in dessen Längsrichtung quer über die Gespinstkante hin. Der Samentropfen war weiß, glänzend, flach, sobald er erschien (8^{07}), kroch das Männchen, wie üblich, unter das Dreieck und tupfte in ca. $^1/_4$' den Tropfen auf, um dann sofort wieder mit der Kopulation zu beginnen. Schon 8^{11} trennte es sich wieder vom Weibchen, begab sich auf das noch vorhandene und intakte Spermagewebe und setzte unter dem gleichen Hergange wie vorher einen zweiten Spermatropfen ab, den es in derselben kurzen Zeit auftupfte. Das Einbringen der

Emboli in den Tropfen konnte mit der Lupe genau beobachtet werden. Auch in zwei weiteren beobachteten Fällen erfolgte eine derartige zweimalige Füllung der Taster auf dem gleichen Gespinst.

Wie von vornherein zu erwarten war, schließt sich also auch bei dieser Art der Modus der Samenaufnahme vollständig dem anderer Linyphiiden an, die ihn ausnahmslos zu befolgen scheinen.

Von Interesse erscheint mir noch die Erörterung eines hier erwähnten Umstandes, nämlich das Absetzen des zweiten Spermatropfens ohne Anfertigung eines neuen Gespinstes, vielmehr unter Benutzung des alten, wie es schon Westberg (69) für *Linyphia triangularis*, Mc Cook (48) für *L. marginata* geschildert hat. Es kann sonst allgemein gesagt werden, und es ist (l. c. S. 107) früher betont worden, daß die drei Vorgänge der Anfertigung des Spermagewebes, des Absetzens und des Aufsaugens des Samentropfens zusammen eine einheitliche Handlungskette darstellen. Hiervon bildet das oben genannte Verhalten mancher Linyphiiden eine immerhin bemerkenswerte Ausnahme. Während bei *Labulla thoracica* es wohl verständlich ist, daß nach Anfertigung des Gewebes das Männchen unmittelbar hintereinander zwei Samentropfen absetzt und auftupft, da eben die Tasterschläuche sich als noch nicht genügend gefüllt erweisen, verlangt bei den erwähnten *Linyphia*arten und bei *Leptyphantes* das Absetzen des zweiten Tropfens auf das alte Gewebe eine Betätigung des Ortssinnes, die zu denken gibt. Das Tier trennt sich vom Weibchen und geht gradlinig auf das Spermagewebe zu, das es sofort wieder in Besitz nimmt. Wie es diesen Ort so rasch finden kann, entzieht sich wohl vorläufig der Beurteilung.

Noch merkwürdiger aber ist vielleicht der Wegfall des Spinninstinktes unter diesen Umständen, zumal es bei *Linyphia triangularis*, wo ich aus eigener Anschauung weiß, ebensogut vorkommen kann, daß das Männchen in der Tat vor der Entleerung des zweiten Spermatropfens auch ein zweites Spermagewebe baut. Die Fragen, die sich dem Beobachter bei solchen Erscheinungen aufdrängen müssen, sind heutzutage gewiß noch nicht zu beantworten, vielleicht ist es aber doch nützlich, auf sie hinzuweisen.

III. Micryphantidae.

5. *Erigone longipalpis* Sund.

Die bisher nicht bekannte Spermaaufnahme dieser kleinen Spinne konnte im März 1921 bei zwei Männchen, bei einem während einer Begattungsserie dreimal, beobachtet werden. Die Kopulation wird später zu schildern sein; auch bei dieser Familie tritt, wie bei den Linyphiiden, die Neufüllung der Taster regelmäßig als Unterbrechung der gleichfalls der der Angehörigen jener Familie in vielen Punkten sehr ähnelnden Begattungen auf. Diese beiden Familien sind bisher die einzigen, bei denen ein solches Verhalten beobachtet worden ist.

Hat ein Erigonemännchen im Verlauf einer Kopulation seine Taster

entleert, was nach Verlauf etwa einer Stunde eintritt, so spinnt es ein dreieckiges kleines Gewebe, das dem der Linyphiidenmännchen ähnelt, aber lockerer gesponnen ist. Dies Weben geschieht auch hier in großer Hast und in sehr kurzer Zeit. Der wesentlichste Unterschied gegenüber *Linyphia* besteht darin, daß das Tier schon während des Webens und der Eiakulation nicht nur während der darauffolgenden Vorgänge, unter dem Gespinst, die Bauchfläche nach oben gerichtet, hängt, und diese Lage nicht ändert, darin also den Dictynen, Theridien etc. gleicht. Sind die Taster einmal füllungsbedürftig, so wird die Prozedur der Spermaaufnahme kurz hintereinander öfters wiederholt, was dafür sprechen dürfte, daß jedesmal nur ein sehr kleines Spermaquantum in das Spermophor aufgenommen wird. So nahm ein Männchen, das am 6. März um 2^{06} angefangen hatte zu kopulieren, um 3^{00}, 3^{09} und 3^{12} Sperma auf, nachdem es sich abwechselnd mit mehreren Weibchen begattet hatte. Auch hier bestehen also Anklänge an das Verhalten der Linyphiiden.

Wenn das Spermagewebe fertig ist, so krümmt auch hier das Männchen sein Abdomen ungefähr rechtwinklig ventralwärts und zieht es in der Längsrichtung von unten über den Rand des Bandes, das die Fadengabel ausfüllt. Sehr bald erscheint der natürlich außerordentlich kleine, mit bloßem Auge kaum sichtbare Spermatropfen, das Männchen gleitet nach rückwärts und krümmt abwechselnd die Palpen über den Rand des Gespinstes. Ich vermochte mit starker (16 mal) Lupenvergrößerung (ein Binokular war am Ort der Beobachtung nicht zur Hand) deutlich zu sehen, daß der Tropfen nicht durch das Netz aufgetupft wurde, sondern daß er beim Absetzen auf die obere Fläche der Gespinstkante gleitet, wie dies bei *Linyphia* der Fall ist. Am Embolus ist nach dem Auftupfen, das etwa eine halbe Minute dauert, ein kleiner Spermatropfen wahrnehmbar.

Am 13. März wurde der einmalige Vorgang noch einmal bei einem anderen Männchen beobachtet, bei dem er in gleicher Weise verlief, es wurde dabei aber nur eine Spermaaufnahme gesehen.

So weist die Spermaaufnahme von *Erigone* in vielen Punkten (Einschaltung in eine Begattungsserie, dreieckiges Gespinst) Uebereinstimmungen mit der der Linyphiiden auf, nur in dem Punkt der Stellung des Männchens weicht sie von ihr ab.

IV. Theridiidae.

6. *Phyllonethis lineata* (Ergänzung).

Ueber die Spermaaufnahme von *Phyllonethis lineata* Cl. (= *Theridium,* Mg.) habe ich früher (l. c. S. 163) Angaben gemacht. Ergänzend möchte ich noch bemerken, daß ich im Juli 1921 den Vorgang häufiger gesehen habe. Er wird ganz regelmäßig, wenn das Männchen in Ruhe gelassen wird, etwa 20 bis 30' nach einer vollständigen Kopulation ausgeführt, die eine völlige Entleerung beider Taster herbeiführt. Am 12. Juni hatte ich ein kopulierendes Paar 11^{21} VM. getrennt, 11^{52}

wurde das Männchen unruhig und spann sein Spermagewebe. Die nun folgenden Vorgänge wurden in allen Einzelheiten unter dem Binokular beobachtet, und es zeigte sich, daß die Gespinstform etwas anders, regelmäßiger ist, als ich 1920 angenommen hatte, als ich den Vorgang nur mit Lupenvergrößerung beobachten konnte. Das Gespinst besteht aus einem zwischen zwei horizontalen Parallelfäden querliegenden, etwa 5 mm langem, 3 mm breitem Band, das sehr locker gesponnen ist und nur am scharfen Rande dichter ist. Da das Männchen, wie geschildert, während des ganzen Vorganges des Spinnens und der Spermaaufnahme mit der Bauchseite nach oben hängt, konnte der Austritt der Spermatropfen von oben sehr genau gesehen werden. Unmittelbar vorher beginnt die Genitalöffnung während heftiger Längsbewegungen des Abdomens weit zu klaffen, 11^{51} trat plötzlich, wie herausgeschleudert, der kleine, wasserhelle und flache Tropfen aus, der also ähnlich aussieht, wie bei *Linyphia* und *Erigone*. Entsprechend dieser seiner Konsistenz dauert auch hier das Auftupfen nur kurze Zeit (3'), die Haltung der Taster dabei ist schon (l. c.) beschrieben worden.

7. *Theridium tepidariorum* C. L. K.

Für diese größte unserer Theridiumarten, die anscheinend kosmopolitisch ist, hat Montgomery (51) eine Beschreibung der Samenaufnahme gegeben, auf die ich hier kurz eingehen muß. Die Schilderung lautet: He left the female and went to a corner, where he remained quiet, hanging with the ventral surface uppermost and the cephalothorax a little lower than the abdomen. At 4^{35} p. m. he flexed his abdomen slightly on its pedicel so as to elevate its apex, deposited from his genital aperture a small drop of sperm upon a line of the web then applied the palpal organs alternately to the drop (bis 4^{39}, dann durch das Weibchen gestört). An einer anderen Stelle gibt Montgomery ausdrücklich an, bei unserer Art werde kein besonderes Spermagewebe angefertigt, sondern ein Teil des schon vorhandenen Gespinstes benutzt.

Diese Angaben kann ich nach einer Beobachtung am 16. März 1921 (mit Binokular) nicht bestätigen. Vielmehr spielte sich die Füllung der Taster bei einem Männchen, das im Laufe des Vormittags dreimal kopuliert hatte, wie folgt ab: 10^{49} hatte die letzte Kopulation stattgefunden. 11^{28} begann das Männchen horizontale Fäden zu ziehen, die deltaförmig in einem Punkt zusammenliefen und dort in einen starken Faden übergingen. In einem der Winkel dieses Systems von sich gabelnden Fäden wurde nun, während auch hier das Tier mit dem Bauch nach oben hing, ein queres Band gesponnen, das nicht, wie bei Linyphia, den Winkel zwischen zwei Fäden völlig ausfüllte, sondern einen dreieckigen kleinen Raum an der Gabelung der Fäden freiließ. Der freie Rand des Bandes, der von einem stärkeren Faden gebildet wird, wird auch hier mit dem dritten Fußpaar quergespannt erhalten. Sobald das Band fertiggestellt ist, hebt sich die Klappe über der Ge-

nitalöffnung, und nach einigen Längsbewegungen des Hinterleibes erschien der Spermatropfen (11^{35}), der ganz anders aussieht als bei *Phyllonethis lineata*. Er ist milchig, undurchsichtig, bläulichweiß, ausgesprochen kugelig, also mehr dem der Dictynaarten gleichend, wenn auch weniger voluminös. Er hängt an der oberen Fläche der Bandkante und wird durch die über sie gelegten Taster von oben her aufgetupft, also auch hier nicht durch das Netz hindurch. Der mit dem Embolus eingeführte Taster löst sich jedesmal nur schwer aus dem Tropfen, in dem er ganz still gehalten wird, während der freie Taster nach vorwärts gestreckt wird.

Im Verlauf der Spermaaufnahme blieb der linke Taster mit seinem Embolus so fest in dem Tropfen (und wohl an dem Befestigungsfaden) hängen, daß er nicht wieder losgelöst werden konnte, sondern fest darin liegen blieb. Trotzdem wurde der freie, rechte Taster rhythmisch wie vorher immer wieder angelegt, bis, 11^{43}, der ganze Tropfen bis auf einen verschwindend kleinen Rest aufgesogen war. Damit dauerte der Vorgang vom Absetzen des Tropfens bis zum vollendeten Aufsaugen 8 Minuten, also entsprechend der zähen Konsistenz des Tropfens länger als bei *Phyllonethis*. Das Männchen saß dann lange Zeit still.

Besonders betonen möchte ich, daß für beide beobachtete Theridiiden die Anfertigung des Spermagewebes und die Haltung des Männchens unter diesem gemeinsam ist, und daß auch bei *Theridium tepidariorum* ein besonderes Band gesponnen wird. Die Verschiedenheit in der Beschaffenheit des die Spermatozoen enthaltenen Sekretes bei beiden Arten ist jedenfalls auffallend.

E. Tetragnathidae.

8. *Tetragnatha extensa* L.

Während es mir bei Epeiriden so wenig wie im Vorjahre gelungen ist, die Tasterfüllung der Männchen zu sehen,[1]) habe ich nach langen Mühen bei der orbitelen *Tetragnatha extensa* Erfolg gehabt, und es zeigte sich, daß hier die Samenaufnahme in einer ganz besonderen, von der andrer Spinnenmännchen abweichenden Weise geschieht.

Erst nachdem ich im Mai und Juni 1921 12 Kopulationen dieser Spezies gesehen hatte, glückte es mir endlich am 30. Juni zu beobachten, wie ein Männchen zur Neufüllung seiner Taster schritt. Es hatte ungefähr von 10 bis 10^{15} v. M. kopuliert und hing dann nach einigem Umherkriechen still mit der Bauchfläche nach oben unter einem starken Horizontalfaden. Etwa 11^{20} wurde es unruhig und spann zwischen zwei in sehr spitzem Winkel divergierenden Fäden ein lockeres, unregelmäßiges Quergewebe mit nach der Oeffnung des Winkels schauendem scharfen Rande, immer in der gleichen Haltung. Es hing so, daß sein Bauch unter der Gespinstbrücke lag, das Vorderende war natürlich deren freier Kante zugewendet. So hing das Tier zunächst

[1]) Inzwischen für 3 Arten nachgeholt. A. w. d. Korr.

regungslos, bis es plötzlich (11^{25}) einige streichende Längsbewegungen mit dem Hinterleib über die Unterfläche der Gespinstkante ausführte. Alsbald trat ein grauweißer, trüber, verhältnismäßig großer kugeliger Spermatropfen aus der Geschlechtsöffnung auf die obere Fläche des Gespinstes aus, und das Tier ging, wie üblich, soweit zurück, daß es seine Palpen über den Rand des Gewebes legen konnte. Zu meinem größten Befremden wurden nun beide Taster mit den Spitzen der Emboli in den Tropfen eingesenkt, und ohne daß sie irgendwie bewegt worden wären, wurde der Tropfen in drei Minuten (bis 11^{28}) stetig aufgesogen, wobei er rasch kleiner wurde und offenbar durch Kapillarität in die Samenschläuche der Taster hineinfloß. Als der Tropfen verschwunden war, wechselte das Männchen den Ort und blieb an einem Faden ruhig hängen, den Bauch nach oben, die Beine mehr gebeugt als bisher.

F. Zusammenfassendes über die Tasterfüllung der Spinnenmännchen.

In meiner vorigen Arbeit (l. c. S. 106) habe ich die bis dahin bekannten Beispiele der Samenaufnahme männlicher Spinnen im Zusammenhang besprochen, und es wird hier notwendig sein, zu erörtern, wieweit die damals ausgesprochenen Schlußfolgerungen auf Grund der neuen Beobachtungen zu verändern oder zu ergänzen wären.

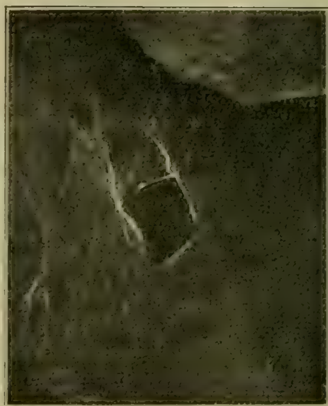
I. Was zunächst die Form des Spermagewebes anbelangt, so muß ich betonen, daß ich niemals ein Männchen die Fäden eines bereits vorhandenen Wohngespinstes zur Absetzung des Spermatropfens benutzen sah. Solche Fälle sind von Menge (49) für Clubiona und von Montgomery (57) für *Theridium tepidariorum* und *Dictyna volupis* behauptet worden. Ich selbst hatte im vorigen Jahr auf Grund unzulänglicher optischer Hilfsmittel für *Phyllonethis lineata* etwas Aehnliches angenommen, bin aber in diesem Sommer eines besseren belehrt worden. Daher halte ich es wohl für möglich, daß bei genauerer Beobachtung sich auch bei den in Frage stehenden Arten das Vorhandensein eines besonderen Spermagewebes ergeben würde.

Ganz allgemein scheint gesagt werden zu können, daß dies Gewebe immer die Form einer quergewebten Fläche mit scharf abschneidender Kante hat. Dabei ist es völlig gleichgültig, ob diese Querfäden zwischen festen Gegenständen, zwischen parallelen Längsfäden, oder im Winkel einer Fadengabel angelegt werden. Von Interesse erscheint es, daß bei Theridien und Dictynen das dritte Beinpaar das Gespinstband straff spannt. Die äußersten Spitzen der Metatarsen sind es in diesem Fall, die die Kante beiderseits vom Tier ergreifen und auseinanderziehen. Soweit bisher ein Ueberblick möglich ist, verfertigen die laufenden Spinnen (Attiden, Lycosiden, *Micrommata)* sowie mehrere Ageleniden *(Tegenaria*arten, *Agelena*, Drassus neglectus nach Montgomery ein breites, queres Band, das bei *Agelena labyrinthica,* wie Menge es angibt, in einem

ovalen Loch des Fangnetzes angelegt werden kann, nicht aber muß. Wenn ein *Agelena*männchen nach der Kopulation im Fangnetz des Weibchens belassen wird, so reißt es entweder mit Vorderfüßen und Kiefern ein solches Loch in das Wohngewebe seines Weibchens, oder aber es spinnt über diesem Netz eine besondere Querbrücke. Ein nach der Begattung in ein leeres Glasgefäß gebrachtes Männchen spinnt wohl immer, wo es gerade Gelegenheit findet, ein solches Band.

Ein Spermagewebe von *Agelena labyrinthica,* das in einem ausgefressenen Loch des Fanggewebes angebracht ist, und an dessen Kante der Spermatropfen sichtbar ist, zeigt Fig. 6 nach einer bisher unveröffentlichten photographischen Aufnahme von Herrn M. Schlott.

Daß nach Petrunkevitch (57) das Männchen der Theraphoside *Dugesiella hentzi* mit dem Bauch nach unten ein breites Band webt, aber später seine Stellung bei der Ejakulation und Aufnahme des Spermas ändert, wurde früher (l. c. S. 194) erwähnt.



Textfig. 6. Spermagewebe von *Agelena labyrinthica* Cl. ♂, angelegt in einem Loch, das vom Männchen in das Netz eines Weibchens hineingebissen worden ist. An der freien Kante ist der weiße Spermatropfen sichtbar.

Unregelmäßige Formen weisen die Spermagewebe der Theriiden auf, bei denen die seitlichen Begrenzungsfäden, zwischen denen das Band gespannt ist, annähernd parallel verlaufen können, oder ein System von winklig gekreuzten Fäden darstellen, wobei das Band dann in einem dieser Winkel liegt. Bei *Dictyna*arten können anscheinend Fäden vom Netz des Weibchens als solche Begrenzungsfäden verwandt werden, doch ist bei *Dictyna viridissima* die äußere Begrenzung des Gewebes sehr unregelmäßig.

Regelmäßige Dreieckform zeigt das Band bei Linyphiiden und Erigoniden, außerdem hatte es sie in dem einen beobachteten Fall von *Tetragnatha.* Für *Argyroneta* wurde früher die Anfertigung eines Spermagewebes und einer kleinen Luftglocke unter Wasser angegeben. (l. c. S. 185.)

Für jede Art ist zweifellos die Form und Anfertigungsweise des Spermagewebes streng fixiert; daß sie es auch für größere Gruppen sein kann und, nach den bisherigen dürftigen Beobachtungen, auch zu sein pflegt, zeigt die eben gegebene Uebersicht; doch muß betont werden, daß das Nichtbekannte das Bekannte bei weitem überwiegt. Trotzdem glaube ich jetzt schon die Meinung aussprechen zu können, daß höchstwahrscheinlich die Form des vom Männchen angefertigten Spermagewebes ebenso typisch für die einzelnen Familiengattungen etc.

ist, wie es das Fang- oder Wohngewebe des Weibchens ist, wo ein solches angefertigt wird.

II. Was die Stellung des Männchens während der Gesamtprozedur der Spermaaufnahme in allen drei Phasen (Weben des Bandes, Eiakulation des Spermatropfens und dessen Aufsaugung durch die Taster betrifft, so sind folgende Modifikationen zu unterscheiden:

1. Das Männchen befindet sich während aller drei Phasen über dem Gespinst: Attiden, Drassiden, Clubioniden, Lycosiden, Ageleniden, Sparassiden.

2. Das Männchen führt alle diese Verrichtungen unter dem Gewebe aus: *Dictyna,* Theridiiden, *Erigone, Tetragnatha.*

3. Das Männchen wechselt seine Lage zum Zwecke des Auftupfens des Spermatropfens.

a) Es webt das Netz in normaler Haltung (Bauch nach unten gerichtet, kriecht dann unter das Gespinst, um die nach oben gerichtete Bauchfläche dagegen zu reiben, begibt sich dann wieder auf die Oberfläche des Gewebes, wobei, bei der Berührung der Geschlechtsöffnung mit dessen Kante, der Spermatropfen entleert wird. Das Tier dreht sich um und tupft, auf dem Gespinst sitzend, durch dessen Maschen hindurch, soviel ich entnehmen kann, abwechselnd mit beiden Tastern, diesen Tropfen auf. (*Dugesiella* nach Petrunkevitch.)

b) Es spinnt das Gewebe und eiakuliert den Spermatropfen mit nach unten gerichteter Bauchfläche, tupft ihn aber in umgekehrter Haltung, Bauch nach oben gewandt, auf. (Linyphiiden.)

III. Das Auftupfen des Tropfens geschieht, soweit bekannt, außer bei Tetragnatha immer alternierend mit beiden Tastern, bei dieser mit beiden gleichzeitig. Der Embolus der Taster wird stets ohne Aufrollung des Bulbus in den Tropfen eingesenkt, dabei kann der Taster ruhig gehalten werden *(Tetragnatha, Theridium)* oder klopfend bewegt werden (Ageleniden). Bei *Dugesiella* (Petrunkevitch) arbeiten die beiden Taster anscheinend auch alternierend.

Die Dauer der Berührung des Embolus mit dem Tropfen kann von kaum einer *(Labulla)* bis zu ca. 3" schwanken. Der nicht benutzte Taster wird, horizontal oder senkrecht, gestreckt gehalten, er kann *(Tegenaria derhami)* rhythmisch geschwenkt werden. Daß lediglich durch Kapilarität, nicht durch Muskelwirkung, die Resorption des Tropfens in den Spermophor bewirkt wird, kann kaum einem Zweifel unterliegen.

IV. Die Beschaffenheit des Spermatropfens ist, was Größe, Form, Konsistenz und Durchsichtigkeit anbelangt, recht verschieden. Ganz auffallend groß, kugelig, zäh und undurchsichtig sind die Eiakulate der Dictyniden und auch, obwohl nicht in solchem Maße von *Theridium tepidariorum;* sehr dünnflüssig und klar, außerdem flach auf dem Gewebe ausgebreitet, bei Linyphiiden, *Erigone* und *Phyllonethis lineata.* Es würde im einzelnen zu untersuchen sein, woher

die Verschiedenheit des dem Sperma beigemengten Sekretes kommt. Dabei kann es sich nur um das Produkt akzessorischer männlicher Geschlechtsdrüsen handeln.

V. Diese verschiedene Konsistenz des Spermatropfens bedingt wohl sicher die verschiedene Dauer der Spermaaufnahme im ganzen. Sie ist nicht etwa allein von der Größe des Tieres abhängig, wie es nach manchen Beobachtungen zunächst scheinen könnte. So braucht die große Vogelspinne *Dugesiella hentzi* zu der gesamten Kette von Handlungen, die die Füllung der Taster erfordert, über eine Stunde, unsere große *Tegenaria atrica* etwa eine halbe Stunde, *Linyphia triangularis* 1/2 bis 2'. Im Vergleich zu der letztgenannten Art brauchen die sehr viel kleineren Arten *Theridium tepidariorum*, *Dictyna arundinacea* und *D. viridissima* wie geschildert, erheblich viel längere Zeit, die durch die zähe Konsistenz des Spermas, und, bei den Dictynen, auch durch die relativ bedeutende Größe des Spermatropfens bedingt sein muß. Daß bei *Tetragnatha* infolge der gleichzeitigen Anlegung beider Taster an den Tropfen dessen Aufsaugung verhältnismäßig schneller gehen muß als bei alternierendem Gebrauch der Palpen, bedarf keiner Erörterung.

VI. Bei einigen Spinnenmännchen, wie bei *Dugesiella hentzi*, *Agelena labyrinthica* etc. saugt das Männchen ganz zweifellos den Spermatropfen, der auf der Oberseite des Gewebes aufliegt, durch dessen Maschen hindurch von unten auf. Dies Verfahren wird nicht, wie z. B. Meisenheimer (49) annimmt, allgemein angewandt, sondern bei vielen anderen Formen (Linyphiiden, Erigoniden, Theridiiden, *Tetragnatha*) wird der Embolus des Tasters, wie geschildert, direkt in die freiliegende Oberfläche des Tropfens eingetaucht.

In meiner vorigen Arbeit (l. c. S. 108) habe ich die Meinung vertreten, daß das so häufig beobachtete Anlegen der Taster von unten her an den Tropfen den Zweck habe, die Schwerkraft neben der Kapillaritätswirkung zur Füllung des Spermophors zu Hilfe zu nehmen. Meine diesjährigen Beobachtungen zeigen mir aber, daß diese Annahme, mindestens für viele Fälle, nicht zutrifft, da ja, wie wir sahen, häufig der Taster von oben her (bis jetzt bei allen netzbewohnenden Spinnen, die mir zugänglich, beobachtet) an den Samentropfen herantritt. Vor allem waren mir die Fälle neu, in denen das Spermagewebe ganz oder nahezu senkrecht steht (*Dictyna arundinacea*, *Linyphia triangularis* in einem Fall), so daß hier sicherlich eine Mitwirkung der Schwerkraft nicht in Frage kommen kann. Es muß daher mit noch größerer Bestimmtheit als vorher die Behauptung aufrechterhalten werden, daß allein durch Capillarität das Sperma seinen Weg in den Tasterschlauch nimmt.

VII. Die Beziehungen der Spermaaufnahme zur Kopulation.

Es wurde schon früher (l. c. S. 109, 235) festgestellt, daß für viele, wohl die meisten Spinnenarten, die Spermaaufnahme einen hohen

Grad von Unabhängigkeit von der Begattung erlangt habe, und daß insbesondere die erste Füllung der Taster nach der letzten Häutung des Männchens vor sich geht, ganz gleichgültig, ob ein Weibchen in der Nähe ist oder nicht. Ebenso war für *Agelena* und *Phyllonethis* gezeigt worden, daß auch nach der Entleerung der Tasterschläuche durch die Begattung ein vollkommen isoliertes Männchen seine Taster in der für die Art charakteristischen Zeit von 1½ St., (*Phyllonethis* 20 bis 30' post copulam) wieder füllt. Es wurde festgestellt, daß lediglich die Anwesenheit reifer Samenelemente im Hoden und die Leere des Spermophors im Taster den ganzen Reflexmechanismus in Tätigkeit setzt, der die Füllung der Bulbi zum Ziel hat.

Während man so bei Agelenen, Theridiiden, Dictynen etc., die beide Taster während einer Kopulation völlig entleeren, mit Sicherheit in bestimmter Zeit nach der Begattung darauf rechnen kann, die Samenaufnahme zu sehen, ist dieser Zeitpunkt für andere Arten mit kurzer, den Samenvorrat der Taster nicht erschöpfender Kopulation oft völlig unkontrollierbar, und man ist hier auf reine Glückszufälle angewiesen. So ist es mir bei *Segestria senoculata* in den Jahren 1920 und 1921 trotz recht häufig beobachteter Kopulation (19 mal) bisher noch nicht gelungen, die gerade bei den Dysderiden (wegen des besonderen Begattungsmodus) interessierende Tasterfüllung zu sehen und ebensowenig bei *Pholcus opilionoides* und bei den von mir beobachteten Epeiriden.

Wenn es, wie es scheint, bei der größten Zahl der Spinnen, die Samenaufnahme, die zur Neufüllung der Taster nach erfolgter Kopulation vorgenommen wird, nach einer Begattung oder einer Reihe von solchen auftritt, so war ein anderes Verhalten bisher nur von den Linyphiiden, und zwar bei allen beobachteten Arten dieser Familie, bekannt, insofern als hier die Tasterfüllung unmittelbar auf eine Serie von Begattungen folgt, und auf diese Füllung ebenso unmittelbar erneute Kopulationen folgen, sie also innerhalb der Kopulationshandlung geschieht. Für diese Spinnen ist also nur für die erste Füllung der Taster nach der letzten Häutung, die Abwesenheit des Weibchens verwirklicht, während spätere Füllungen bisher nur im Zusammenhang mit Kopulationen beobachtet werden. Dabei kann, wie Dönitz, Westberg, Mc Cook und ich bei *Linyphia*arten beobachteten, sogar innerhalb einer Kopulationsserie wiederholte Füllung der Taster erfolgen, und es kann sogar dasselbe Spermanetz wiederholt benutzt werden. Bei *Labulla* sah ich immer nur einmalige Neufüllung der Taster. (s. allerdings S. 13.)

Es war mir wegen dieses isolierten Vorkommens bei den Linyphiiden interessant, bei *Erigone* den gleichen Zusammenhang zwischen Kopulation und Spermaaufnahme anzutreffen, wie ich ihn oben geschildert habe. Es wäre sicher voreilig, aus dieser Uebereinstimmung auf eine Verwandtschaft zwischen Linyphiiden und Micryphantiden zu schließen, wenn sie nicht, was von vielen Autoren angenommen wird, auch anderweitig festzustellen wäre. Es ist kaum anzunehmen, daß

bei anderen deutschen Spinnenfamilien eine derartige Einschaltung der Tasterfüllung in die Kopulationsserie gefunden werden wird.[1])

VIII. Der Mechanismus, durch den das Spermaquantum, das zur Füllung der Taster dienen soll, aus dem Genitalorgan ausgepreßt wird, ist nicht völlig klar. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die rhythmischen Reibebewegungen, die von den meisten Spinnenmännchen mit der Ventralfläche des Hinterleibes[2]) quer über die Kante des Gespinstbandes ausgeführt werden, durch ihre Wiederholung eine Summierung von Reizen setzen, die schließlich die Eiakulation bewirken. Dieser Vorgang ist auch geradezu als eine Art masturbatorischen Akts (25) aufgefaßt worden. Daß diese Bewegungen nicht überall nötig sind, um die Eiakulation zu erzielen, geht aus dem Verhalten bei *Dictyna* hervor, wo lediglich Bewegungen der Taster die Abgabe des Spermas einleiten. So ist die unmittelbare Auslösung der Eiakulation in manchen Fällen noch unklar.

Alles in allem kann gesagt werden, daß prinzipiell in allen gut beobachteten Fällen der Vorgang der Tasterfüllung insofern übereinstimmend verläuft, als die drei charakteristischen Phasen des Webens, der Eiakulation und der eigentlichen Samenaufnahme überall unmittelbar aufeinander folgen als Glieder einer Handlungskette. Die mannigfachen geschilderten Modifikationen in den einzelnen Fällen zeigen aber, daß die Begleitumstände dieser Prozeduren recht verschieden sein können. Auf den Ausnahmefall bei einigen Linyphiiden, daß bei einer späteren Spermaaufnahme ein bereits früher angefertigtes Gespinst abermals benutzt wird, wurde schon hingewiesen.

Schließlich ist noch einmal zu betonen, daß nur bei gefüllten Tastern das Männchen Begattungstrieb zeigt, worauf besonders auch Petrunkevitch hinweist. Doch ist das Verhalten der Männchen nach der Aufnahme des Samens in die Taster insofern nicht einheitlich, als bei der einen (Linyphiiden) unmittelbar nach der Wiederfüllung der Taster die Kopulation wieder möglich ist, während anscheinend bei den meisten Spinnenmännchen erst eine Ruhepause eintreten muß, bis erneute Begattung erfolgen kann, so z. B. bei *Agelena labyrinthica* ca. 24 Stunden. Wodurch diese Unterschiede bedingt sind, entzieht sich völlig unserer Kenntnis.

II. Die Kopulation.

I. Attidae (Salticidae).

a) *Marpissa muscosa* Cl.

In meiner früheren Arbeit wurden (l. c. S. 130) die Literaturangaben über die Kopulation dieser Familie bereits eingehend be-

---

[1]) *Theridium varians* Bl. hat sich als Ausnahme inzwischen erwiesen (A. w. d. Korr.)

[2]) Campbell fand bei *Tegeneria guyoni* Sinnespapillen in der Umgebung der männlichen Geschlechtsöffnung.

sprochen. Ganz besonders sind die Beobachtungen des Ehepaares Peckham (56) für unsere Kenntnisse von der Werbung des Männchens und die Kopulation der Attidae wichtig, ferner hat Menge (50) bei 3 Spezies *(Salticus hilarulus, Heliophanus cupreus* und *Euophrys reticulata)* die Begattung beschrieben. Daß de Geer (31) den gleichen Vorgang bei *Epiblemum scenicum* schon geschildert hat, wurde S. 100 erwähnt. Ich selbst habe diese Art und *Attus pubescens* beobachten und ihre Kopulation beschreiben können.

Aus allem ergibt sich, daß alle Attiden in durchaus einheitlicher Weise kopulieren, nämlich so, daß, wie bei Lycosen, Agelenen etc., das Männchen sich von vorn und oben her schräg über das Weibchen legt und den rechten Taster in die rechte, den linken in die linke Samentasche des Weibchens einführt, je nachdem, von welcher Seite es gerade kommt. Daß bei *Attus pubescens* diese Stellung eine Modifikation erfährt, wurde beschrieben und abgebildet.

In diesem Jahre (1921) erhielt ich am 10. Oktober 3 lebende Exemplare (2 Männchen, ein Weibchen, sämtlich reif) von *Marpissa muscosa*, die bei Wohnwitz bei Breslau an Kiefern gefangen worden waren. Ein Männchen entkam später; das übrig bleibende Paar wurde wiederholt zusammengesetzt, es kam auch zuweilen zu Balztänzen des Männchens, aber das Weibchen verhielt sich durchaus spröde.

Erst am 4. November wurde die erste Kopulation beobachtet, die wieder durch die Balzspiele des Männchens eingeleitet wurde. Diese spielen sich in der Hauptsache so ab, daß das Männchen mit schräg nach außen und oben gehobenem I. Beinpaar und auch mit geschüttelten Tastern vor dem Weibchen hin und her springt. Anfangs wich das Weibchen jedesmal bei der Annäherung des Männchens zurück, fuhr dann auf dieses mit geöffneten Kiefern los, es so zum Rückzug zwingend, ohne daß das Männchen seine Bemühungen aufgegeben hätte. Es wurde vielmehr immer heftiger in seiner Werbung und erreichte schließlich, daß das Weibchen sich mit gespreizten Beinen flach auf den Boden drückte und sich von da ab völlig passiv verhielt. Nun stieg das Männchen, lebhaft mit dem Hinterleib schlagend, von vorn her auf den Cephalothorax des Weibchens, saß dort zunächst eine Weile still, um sich dann, ganz wie es für *Epiblemum scenicum* beschrieben wurde, an der rechten Seite des Weibchens mit seinem Vorderkörper herabzulassen. Es hebelte nun, ebenso wie das Männchen dieser Art es zu tun pflegt, mit seinem Cephalothorax unter Zuhilfenahme des vordersten Beinpaares, den Hinterleib des Weibchens so um seine Längsachse herum, daß er mit der rechten Seitenkante fast senkrecht nach oben stand, und es erfolgte nach den üblichen suchenden Bewegungen die Einführung des rechten Tasters in die rechte Samentasche des Weibchens. Wenn er in dieser Halt gewonnen hat, tritt die dunkelgelbe, verhältnismäßig kleine Tasterblase aus dem Cymbium hervor und kontrahiert sich in längeren Zwischenräumen ungefähr rhythmisch, wobei jedesmal der Taster im ganzen eine leichte Rotationsbewegung ausführt. Die Insertion dauerte eine Viertelstunde (12^{40} bis 12^{55} mittags.)

Eine zweite Begattung desselben Paares fand am Vormittag des nächsten Tages gegen 11^{h} statt. Wieder balzte das Männchen in der angegebenen Weise vor dem Weibchen, das auch heute zunächst sehr unwillig schien und immer wieder im Sprung mit weit offenen Cheliceren nach dem Männchen schnappte. Dies ließ sich aber auch diesmal in keiner Weise stören und erneuerte seine Werbungen trotz aller Abwehr des Weibchens. Schließlich (11^{05}) duldete das Weibchen, daß das Männchen seinen Cephalothorax bestieg, und dies versuchte zunächst, nachdem es den Hinterleib des Weibchens entsprechend verdreht hatte, seinen linken Taster zu inserieren. Das mißlang, und es wurde der Versuch, natürlich nach Stellungswechsel des Männchens, mit dem rechten Taster auf der rechten Seite des Weibchens erneuert. Diesmal mit Erfolg, die Insertion gelang 11^{12}. Schon 11^{15} ließ aber das Männchen los, da das Weibchen sich zu bewegen begann und offenbar einen günstigeren Ort aufsuchen wollte. An der Außenwand eines Gespinstes blieb es, den Kopf nach unten gekehrt, stillsitzen und nun inserierte das Männchen abermals seinen rechten Taster, der von 11^{18} bis 11^{40} mit seinem Embolus in der rechten Samentasche verblieb. 11^{40} trennte sich das Männchen vom Weibchen, um das es sich nun nicht weiter kümmerte, und begann zu fressen.

Weitere Begattungen wurden bei diesem Paare nicht beobachtet, ebensowenig die Samenaufnahme des Männchens.

2. Lycosidae.

a) *Lycosa amentata* Cl.

Ueber die Begattung der Lycosiden liegen, besonders durch Montgomery (51) so genaue Schilderungen vor, daß ich durch meine Beobachtungen an *Lycosa amentata* Cl. in der Hauptsache nur Bestätigungen bringen kann. Auf die Literatur habe ich früher (l. c. S. 135) eingehend hingewiesen. Es lag mir jetzt nur daran, auch diese Vorgänge aus eigener Anschauung kennen zu lernen.

Lycosa amentata ist, wie in ganz Deutschland, bei Breslau auf Wiesen und Wäldern etc. im Frühjahr über allgemein. Ende März fing ich an einem Teich nahe der Oder bei Pirscham zahlreiche Männchen und Weibchen dieser Spezies, und am 1. April konnte ich zuerst die eigenartigen Balztänze der Männchen beobachten, wie sie schon Montgomery für amerikanische Arten beschrieben hat. Da die Weibchen, denen diese Werbungen galten, sich zunächst nicht um sie kümmerten, so wurden die Balztänze sehr lange fortgesetzt. Ein Männchen tanzte am 6. April vor einem Weibchen einen ganzen Tag, ebenso am Vormittag des 7. Die Werbestellung des Männchens ist so, daß es sich auf sämtlichen Beinen hoch aufrichtet und dabei den Vorderkörper besonders in die Höhe reckt. Nun wird ein Taster steil aufwärts gehoben und in leichtem Schütteln auf und ab geschwungen. Gleichzeitig geraten die beiden vorderen Beinpaare in Schwingungen und werden heftig klopfend bewegt. Dann tritt wieder Ruhe ein, und nun wird ganz

plötzlich, ruckweise, der eine Taster tief gesenkt und der zweite in gleicher Weise gehoben und geschüttelt. Der zuerst verwendete wird, während der zweite geschwungen wird, durch die Kiefer gestrichen. Bei den Bewegungen der Taster und Vorderbeine wird auch, wie bei allen Spinnenmännchen, die geschlechtlich erregt sind, der Hinterleib auf und ab bewegt und zwar nicht nur in senkrechter, sondern auch in horizontaler Richtung. So geht das Männchen, immer wieder das Spiel mit Tastern und Vorderbeinen wiederholend, auf das Weibchen zu. Rührt sich dies, so springt das Männchen rasch ein kurzes Stück zurück, um sein Spiel immer von neuem zu beginnen, wobei es von den verschiedensten Seiten sich dem Weibchen zu nähern versucht. Dabei ist augenscheinlich sein Zweck, sich vor das Weibchen, diesem gegenüber, zu stellen. Es kommt vor, daß zwei balzende Männchen, wenn sie einander begegnen, zu kämpfen beginnen, ohne daß es in meinen Fällen zu einer Verletzung eines der Beiden gekommen wäre. Das ganze Werbungsverfahren wird von allen Männchen immer wieder in ganz gleicher Weise ausgeführt, es zieht sich natürlich nur dann in die Länge, wenn das Weibchen nicht begattungslustig ist.

Ist dies dagegen der Fall, so bleibt das Weibchen, tief an den Boden gedrückt, still vor dem balzenden Männchen sitzen, das, soweit als möglich aufgerichtet, mit den Vorderbeinen zitternd, von vorn her auf das Weibchen zugeht und dessen Rücken besteigt. Die bereits früher (l. c. S. 135) beschriebene Paarungsstellung, die die Lycosiden mit den Salticiden, Heteropodriden, *Agelena* etc. teilen, macht bekanntlich die Einführung des linken Tasters in die linke Samentasche und umgekehrt, notwendig. Ich sah nun in einem Falle deutlich, wie ein Weibchen, als das Männchen ihm nahe rückte, schon den Hinterleib so um dessen Längsachse verdrehte, daß die linke Samentasche etwas nach oben gedreht wurde. Dementsprechend ließ sich das Männchen, sobald sein Cephalothorax auf dem des Weibchens auflag, nach links herab und führte den linken Taster in die linke Samentasche ein.

In diesem Falle dauerte die Kopulation 26' (4^{10} bis 4^{36}). Die Insertion des Tasters ging ähnlich wie bei *Agelena* vor sich, der Bulbus glitt suchend in der Richtung von den Spinnwarzen zur Epigyne über die Bauchfläche des Weibchens, bis der Konduktor gefaßt hatte. Dabei umfassen die Füße des Männchens den Cephalothorax des Weibchens.

Der Taster läßt, wenn er inseriert ist, die Tasterblase austreten, die in diesem Fall weißlich und sehr klein ist, und die sich bei einer Insertion ein paar Mal erweitert und kontrahiert. Der Wechsel der beiden Taster geschieht keineswegs ganz regelmäßig. Allerdings wird meist zwischen rechts und links ziemlich gleichmäßig gewechselt, aber sehr häufig wird auch ein Taster zwei- oder mehrmals hintereinander angewandt. Daß jeder Tasterwechsel eine Stellungsänderung des Männchens notwendig macht, ist selbstverständlich, und von den früheren Beobachtern beschrieben. Das Männchen muß sich über den Rücken des Weibchens hinweg auf dessen andere Seite begeben, um mit dem zweiten Taster die zweite Samentasche zu erreichen, also

ebenso wie bei Attiden, *Agelena* etc. (Gerhardt, l. c.). Dabei kommt es vor, daß zwischen zwei Insertionen eine Pause gemacht wird, und dann ruht das Männchen mit seinem Sternum auf dem Cephalothorax des Weibchens, so daß die Mittellinien beider Tiere übereinander liegen. Häufig kommt es vor, daß ein zweites Männchen versucht, bei einem bereits in copula befindlichen Weibchen seine Taster einzuführen, ohne daß das Paar sich dadurch stören ließe. Das Weibchen sitzt zwar meist still, läuft aber gelegentlich ein Stück weit mit dem auf ihm sitzenden Männchen umher.

Daß das Männchen, wie bei so vielen Spinnen, auch bei Lycosen den Taster nach Gebrauch durch die Cheliceren zieht, beschreiben schon die früheren Beobachter.

Im Ganzen wurde die Kopulation dieser Art im April dreimal beobachtet, die Spermaaufnahme, die Montgomery bei zwei Lycosaarten beschreibt, sah ich nicht.

3. Pisauridae.

a) *Pisaura mirabilis* Cl. (= *Ocyale* Mg.)

α) Vorkommen und Lebensweise. Diese schöne, große Spinne ist in Laubwäldern bei Breslau (Oswitz, Deutsch-Lissa) im Frühjahr an bestimmten Stellen mit Sandboden und einzeln stehenden Büschen häufig. Schon Ende März fand ich unreife Exemplare, anscheinend vor der letzten Häutung. Mitte April begannen die Häutungen, bei denen die gefangenen Tiere sehr häufig verunglückten, wenn es sich nicht um frisch gefangene handelte. Am 30. April fing ich das erste reife Weibchen, am 2. Mai ein reifes Männchen. Am 3. Mai begannen die später zu besprechenden Werbespiele des Männchens. Mehrere Männchen überstanden in der Gefangenschaft, unmittelbar nach dem Einbringen, die Häutung gut, bei der die Tiere sich senkrecht an dem Deckel des Gefäßes mit dem Rücken nach unten aufhingen. An einem Tage häuteten sich so drei Männchen zu gleicher Zeit. Mit den unreifen Weibchen hatte ich weniger Glück, sie gingen mir bei der Häutung ein. Vermutlich spielen Feuchtigkeitsgehalt und Bewegung der Luft bei der Häutung eine wesentliche Rolle. Ich habe daher bei anderen Spinnen *(Artamus)* die häutungsreifen Tiere in Drahtkäfige gesetzt, die dem Luftzug zugänglich waren und in denen sie sich auch im allgemeinen normal häuteten.

Pisaura ist sehr gefräßig und verlangt reichliche Zufuhr von Fliegen; die Neigung Artgenossen zu fressen, ist sehr verbreitet, weswegen man schwächere Tiere zweckmäßigerweise nicht mit größeren in einem Gefäß läßt.

b) Werbung und Begattung.

α) Literatur. Ueber die Begattung von *Pisaura mirabilis* liegt eine Angabe van Hasselts (40) vor, die ich nach Bertkaus Referat (12) vollständig zitiere, weil sie für unsere späteren Erörterungen von größter Wichtigkeit ist:

„Von *Ocyale mirabilis* wurde ein Pärchen, dessen Männchen kräftiger war als das Weibchen, längere Zeit lebend beobachtet. Mehrere Tage nach der ersten Begattung versuchte das Männchen dieselbe aufs Neue, jedoch ergriff das Weibchen jetzt und bei den späteren Versuchen des Männchens stets die Flucht. Das Männchen zwang nun zunächst das Weibchen, eine Hungerkur durchzumachen, indem es die von Zeit zu Zeit ins Glas geworfenen Fliegen vorweg fing. Einige Zeit darnach fing es wiederum zunächst die vorgeworfene Fliege, sog dieselbe aber nicht aus, sondern umspann sie mit Gespinstfäden zu einer weißen Kugel, die es zwischen die Mandibeln nahm. So näherte es sich dem Weibchen, das nun auf die Beute losfuhr, die aber vom Männchen festgehalten wurde. Während nun das Weibchen die Fliege aussog, machte das Männchen von der günstigen Gelegenheit Gebrauch, um mit seinen langen Palpen, sehr umsichtig und langsam die Begattung auszuführen, ohne daß sich das Weibchen nur daran kehrte."

b) Eigene Beobachtungen. Diese Schilderung van Hasselts war mir bekannt, als ich meine Untersuchungen an *Pisaura* begann. Ich muß gestehen, daß mich die ganze Darstellung der Vorgänge, die van Hasselt als einen abnormen Vorgang auffaßte, und mit anderen Anomalien des Geschlechtstriebes bei Spinnen in eine Reihe stellte, etwas unwahrscheinlich und romanhaft anmuteten, und daher lag mir besonders daran, das Tatsächliche festzustellen und vor allem, ob es sich hier nicht doch um einen physiologischen Vorgang handle, wenn sich die Angaben bestätigen sollten.

Das war der Fall, und es hat sich tatsächlich herausgestellt, daß hier ein durchaus normaler Komplex von Vorgängen vorliegt, der sich im einzelnen folgendermaßen abspielte:

Am 3. Mai wurden drei Männchen zum Weibchen gesetzt, und eines begann seine Werbung in der von van Hasselt geschilderten Weise. Es spann eine Fliege, die vorher schon tot im Käfig lag, dadurch zu einem kugeligen Klumpen zusammen, daß es sie vor sich auf den Boden legte und, sie umkreisend, kreuz und quer verlaufende Fäden aus den Spinnwarzen über sie hinwegzog, bis das ganze einen weißüberzogenen Ballen bildete. Diesen Ballen trug das Männchen in den Cheliceren dem Weibchen, das ruhig saß, von vornher entgegen, hielt sie ihm vor die Kiefer und zeigte dabei Zeichen geschlechtlicher Erregung, wie sie ähnlich auch bei anderen Spinnen vorkommen, und die sich in Vibrieren des Hinterleibes und Schütteln der weit nach außen gespreizten, dabei tief gesenkten Taster äußerten. Längere Zeit ließ sich das Weibchen diese Werbung ganz passiv gefallen, nahm aber die dargebotene Fliege nicht an.

Später ging ein Männchen ohne Fliege im Maul, aber mit gesenktem Taster und mit dem Hinterleib zuckend, auf das Weibchen los, das zunächst einige Male heftig mit dem Hinterteil klopfte, aber dann entfloh.

Am Nachmittag des gleichen Tages wurde das über Mittag isolierte Weibchen wieder zu den Männchen gesetzt. Sofort ergriffen zwei

Männchen wieder tote Fliegen und spannen sie ein, die Werbungen wurden in gleicher Weise von beiden ausgeführt, aber das Weibchen blieb nicht mehr still sitzen.

Am 4. Mai wurde vormittags 10' das Weibchen wiederum zu den drei Männchen gesetzt. In der Voraussetzung, daß es in hungrigem Zustande leichter auf die Werbungen der Männchen reagieren würde, tat ich das, was in van Hasselts Fall das Männchen tat, ich gab ihm in der Zwischenzeit keine Nahrung, und dies Verfahren erwies sich insofern erfolgreich, als es nunmehr tatsächlich zu einer Begattung kam. Schon 10^{05}' präparierte ein Männchen den zu überreichenden Bissen und kroch mit ihm lange Zeit unruhig im Käfig herum; das Weibchen verhielt sich ruhig. 11^{25}' setzte sich das Männchen mit der Fliege im Maul dicht vor das Weibchen, so daß die Cheliceren beider Tiere voreinander standen. Die Taster des Männchens wurden dauernd gespreizt und gesenkt gehalten, der Hinterleib ward von Zeit zu Zeit von heftigen Schwingungen erschüttert. Das Männchen näherte sich ganz langsam dem Weibchen mehr und kroch zwischen dessen ausgespreizte Vorderbeine, so daß sich sein Vorderende (normale Orientierung angenommen, das Weibchen saß in diesem Falle mit der Bauchfläche nach oben am Deckel des Käfigs) etwas höher befand als das des Weibchens. Von Zeit zu Zeit wird die Fliege in den Kiefern des Männchens etwas gehoben, und darin ist jedesmal der Moment des eigentlichen Anbietens dieses Lockbissens zu erblicken. Bis 11^{32} saß das Weibchen ganz regungslos, dann richtete es sich plötzlich auf und ergriff mit den Cheliceren die in dieser Weise dargereichte Fliege. Ohne diese loszulassen, begann sofort das Männchen, Zeichen größter Unruhe und Erregung erkennen zu lassen, zuckte ungemein heftig und rhythmisch mit dem ganzen Körper und ließ endlich 11^{35} die Fliege los, die somit nunmehr in den Kiefern des Weibchens verblieb.

Jetzt begann das Männchen vorwärts zu gehen und sich um seine Längsachse gleichzeitig zu drehen, während es mit dem Sternum auf den Cephalothorax des fressenden Weibchens kroch. Dadurch kam eine Stellung zustande, die der für *Argyroneta* (l. c. Taf. III, Fig. 12) ähnelt, so daß die Bauchflächen beider Tiere einander zugekehrt, die Vorderenden aber entgegengesetzt gerichtet sind. Diese Stellung ist bei der Spinnenbegattung sehr selten, und außer bei *Argyroneta* ist sie bisher nur noch bei *Argenna* und *Amaurobius* beobachtet worden.

Während nun das Männchen seinen Hinterleib bogenförmig ventral einkrümmt, beginnt es mit der Einführung eines seiner Taster, im beobachteten Fall zuerst mit dem rechten. Der sehr kräftige Bulbus gleitet suchend über die rechte Samentasche des Weibchens, und mit Bewegungen von den Spinnwarzen zur Epigyne hin wird schließlich der Embolus eingeführt. Die sehr große, rötlichweiße, durchsichtige, deutlich dreilappige Tasterblase quillt hervor, um sich rhythmisch zu expandieren und dazwischen wieder zu kollabieren. Bei jeder neuen Expansion werden die peripheren Tasterteile (Embolus und Konductor, auch die

Retinacula) spiralig aufs neue tiefer eingeschraubt, nachdem sie sich bei jeder Kontraktion der Blase aus der Samentasche gelockert hatten.

Der Rhythmus der Expansionen der Blase ist nicht ganz regelmäßig, kürzere wechseln mit längeren, und mit der längeren Dauer der Begattung bleibt die Blase längere Zeit in prall gefülltem Zustande stehen, wie das auch bei anderen Spinnen beobachtet wird. Während der ganzen Dauer der Insertion dieses Tasters sog das Weibchen, still und völlig passiv die Tätigkeit des Männchens duldend, an der Fliege.

12[10] wurde der rechte Taster extrahiert, nachdem seine Blase völlig zusammengesunken und die normale Form des Bulbus wiederhergestellt war. Nun geschah etwas für mich gänzlich Unerwartetes: Das Weibchen ließ die Fliege los, die von dem rückwärts kriechenden Männchen wieder ins Maul genommen wurde. Das Männchen entfernte sich, immer den Bissen zwischen den Kiefern haltend, vom Weibchen und setzte sich still an eine Wand des Käfigs. Aber um 12[40] ging das Tier, das inzwischen die Fliege nicht losgelassen hatte, wieder auf das Weibchen zu und das ganze geschilderte Werbespiel begann aufs neue mit dem Resultat, daß diesmal, unter ganz gleichen Umständen, der linke Taster eingeführt und die Kopulation mit ihm vollzogen wurde. Die Begattung dauerte nunmehr bis 1[22], dann wurde das Männchen, vielleicht durch ein benachbartes störendes anderes Männchen beeinflußt, unruhig und zog den linken Taster aus der Epigyne; diesmal behielt das Weibchen die Fliege, die es dann völlig aussog.



Textfig. 7. *Pisaura mirabilis* Cl. in copula. Das ♂ hat im Maul die vom ♀ zu einem schwarzen Klumpen eingesponnene Fliege und frißt an ihr.

Eine weitere Kopulation dieses Weibchens fand nicht statt, andere geschlechtsreife weibliche Tiere bekam ich nicht mehr, und Mitte Mai mußte ich wegen der Fahrt zum Zoologentag nach Göttingen die Beobachtungen unterbrechen.

Die Spermaaufnahme des Männchens, die van Hasselt sah, konnte ich nicht beobachten.[1])

Bei weitem das Interessanteste an diesen Vorgängen scheint mir das unter Spinnen bisher ganz isoliert dastehende Werbeverfahren des Männchens zu sein. Zwar findet auch bei anderen Spinnen (*Meta*

---

[1]) Wurde 1922 beobachtet. A. w. d. Korr.

segmentata l. c. S. 147, *Nephila brasiliensis* nach Göldi [36]) die Begattung nur statt, wenn sich ein Beutetier im Netze des Weibchens befindet, aber in diesen beiden Fällen fängt sich das Weibchen diese Fliege etc. selbst und bekommt sie nicht vom Männchen dargereicht. Unwillkürlich wird der Vergleich herausgefordert mit dem Verhalten mancher Empidenmännchen, die gleichfalls vor der Begattung eine Fliege fangen, die vom Weibchen während der Kopulation verzehrt wird. Ganz eigenartig aber ist die Tatsache, daß bei *Pisaura* das Weibchen das Fressen dieser Fliege unterbricht, was natürlich durch die einzelne Verwendung der beiden männlichen Taster hintereinander bedingt ist.

Die biologische Ursache — und gleichzeitig der Zweck — der ganzen Handlungsweise ist in einer Hinsicht sehr klar: Das dem Männchen gefährliche Weibchen wird während dessen Annäherung beschäftigt und gesättigt, so daß Hunger und Angriffslust auf das Männchen in ihm ausgeschaltet werden. Es wird durch das Ueberreichen der Fliege das erreicht, was bei manchen Ageleniden durch das Ergreifen des Weibchens (*Cybaleus, Agelena,* l. c. S. 175, 182) herbeigeführt wird, daß nämlich das Weibchen in einen bewegungslosen Zustand versetzt wird, in dem es dem Männchen nichts tun kann.

Daß bei dem in einer Art von Starre während der Kopulation verharrenden Agelenaweibchen am Schluß des Aktes ein starkes Hungergefühl vorhanden sein muß, das hier, wie auch bei manchen Lycosiden, die Verfolgung des Männchens durch das Weibchen nach der Begattung veranlaßt, wurde früher erörtert. Bei *Pisaura* ist nach dem Abschluß der ganzen Begattungshandlung, also auch der Entleerung beider Taster des Männchens, dadurch, daß dem Weibchen die Fliege belassen wird, das Männchen von vornherein geschützt.

Am eigentümlichsten und wohl sicher am schwersten verständlich ist aber die Tatsache, daß das Weibchen zwischen den Insertionen beider Taster die Fliege dem Männchen zurückgibt. Wir haben hier eine der Instinkthandlungen vor uns, die sich, wie auch so viele in der Insektenbiologie, so abspielen, als ob das Tier, in diesem Fall das Weibchen, über das Bescheid wüßte, was kommen wird, und die dadurch leicht zu anthropomorphisierenden irrigen Betrachtungen führen können. Dadurch, daß nicht, wie bei manchen anderen Spinnen (*Dictyna, Pachygnatha*) der zweite Taster, ohne daß die Tiere ihre Stellung ändern, unmittelbar nach der Extraktion des ersten inseriert wird, sondern eine Trennung der Geschlechter eintritt, wird ein neues Werbeverfahren notwendig. Dies aber setzt voraus, daß das Männchen im Besitz der darzubietenden Fliege ist. Wenn es aber eine neue fangen und sie dem Weibchen überreichen würde, so würde dieses keine Veranlassung haben, sie dem Männchen abzunehmen, weil es mit der Fliege, die es beim Beginn der Begattung erhalten hat, beschäftigt wäre. Wenn aber das Männchen dem Weibchen bei der Trennung, nach der Insertion des ersten Tasters, die Fliege ließe und nun, seinerseits ohne Fliege, eine neue Begattung versuchte, so ist kein Grund einzusehen, weshalb sie nicht auch gelingen könnte.

Daraus geht hervor, daß der Instinkt des Fangens und Anbietens der Fliege beim Männchen untrennbar mit seinen sonstigen Werbegewohnheiten verbunden ist, und daß, durch einen gewiß interessanten Instinkt, das Weibchen sich diesen Bedürfnissen des Männchens vollkommen angepaßt hat. Schwer zu erklären ist es, weshalb das Weibchen nach der Loslösung des ersten Tasters aus der Epigyne einen Reiz empfängt, der es veranlaßt, die Fliege loszulassen, dagegen nach der Extraktion des zweiten Tasters sie behält und auffrißt.

Von anderen (außereuropäischen) Pisauriden ist nichts über das Sexualleben bekannt, und so sind keine Vermutungen darüber möglich, ob in dieser Familie solche Werbeinstinkte unter den Männchen auch anderswo vorkommen.

Da ich nur an einem Paare meine Beobachtungen anstellen konnte und dieses zunächst ungestört lassen mußte, um die normalen Vorgänge kennen zu lernen, muß ich noch manche Fragen unerörtert lassen, die sich hier anknüpfen ließen, und die zu Experimenten Veranlassung geben können. Auch wäre es nachzuprüfen, ob alle Weibchen sich gleich verhalten. Daß alle Männchen die geschilderten Werbemanöver ausführen, kann ich mit aller Bestimmtheit sagen, und somit ist es als erwiesen zu betrachten, daß die eigenartige Werbung der Pisauramännchen einen physiologischen Vorgang darstellt.

Es war mir nicht möglich, an meinen gefangenen Männchen das von Prell (60) beschriebene Trommeln zu beobachten und insbesondere seinen Zusammenhang mit dem Werben und der sexuellen Erregung festzustellen. Ich hoffe aber, über diese Vorgänge noch im nächsten Frühjahr an einem größeren Material Erfahrungen sammeln zu können.

Besonders hinweisen möchte ich hier noch auf die Tatsache, daß die Kopulation von *Pisaura* nicht nur in Bezug auf das Werbeverfahren, sondern auch auf die Stellung, Art der Tasterinsertion, ihres Wechsels, den Kontraktionsmodus der Tasterblase und die Dauer der jeweiligen Insertion grundverschieden von der der Lycosiden ist. Ich glaube es aussprechen zu können, daß aus diesen biologischen Verschiedenheiten sich wohl zweifellos ein weiteres Moment ergibt, das eine Trennung beider Familien rechtfertigt; denn ich halte es für gänzlich ausgeschlossen, den einen Modus auf den anderen mit Erfolg zurückzuführen. Ich bin der Meinung, daß hier, deutlicher als sonst in den meisten Fällen, ein Hinweis gegeben ist, wie durch biologische Beobachtungen die systematische Gruppierung der Familien unterstützt werden kann.

IV. Thomisidae.

Die in der Literatur vorliegenden Angaben von Prach über *Xysticus audax* (59) und Montgomery (51) über die Kopulation von *Xysticus stomachosus, X. nervosus* und *Misumena aleatoria* sind (l. c. S. 138) erwähnt worden. Ich bin jetzt imstande, die Abbildung zu

reproduzieren (Textfig. 2), die Emerton (25) von der Begattung bei *Xysticus trivittata* gibt, und die durchaus deutlich wie die früher (l. c. S. 139) wiedergegebene Skizze Montgomerys die eigenartige, in ihrer Vergleichbarkeit anderweitig (l. c. S. 139) erörterte Stellung der Thomisiden bei der Begattung darstellt. (s. S. 5).

Es wäre für mich besonders interessant gewesen, die Angabe Montgomerys, daß bei der amerikanischen *Misumena (Runcinia) aleatoria* Hentz beide Taster des Männchens bei der Kopulation gleichzeitig inseriert werden sollen, an der europäischen M. *calycina* L. (vatia Cl.) nachzuprüfen, da ich nach der Beschaffenheit von Taster und Epigyne eine solche Handhabung für höchst unwahrscheinlich halte. Zu meinem Bedauern konnte ich aber zwar viele reife Misumenaweibchen im Laufe des Sommers erhalten, dagegen fand ich die Männchen im August in Gamburg in den Blütenständen von Umbeliferen, besonders in Laubwäldern, zwar in ungeheuren Mengen (Hunderte in ein paar Stunden) aber kein einziges reifes Exemplar darunter. Auch von *Xysticus*arten konnte ich nicht gleichzeitig reife Tiere beiderlei Geschlechts beschaffen, so daß ich für die Gruppe der eigentlichen Thomisidae nichts über die Begattung aussagen kann.

Dagegen konnte ich aus der Gruppe der Philodrominae an drei Arten die Begattung eingehend beobachten. Bisher waren von Menge (49) bei *Philodromus dispar* nur vergebliche Begattungsversuche beobachtet worden.

1. *Philodromus aureolus* Cl.[1])

Diese Art fand ich in zwei etwas verschiedenen Varietäten bei Breslau ungemein häufig, und zwar die größere auf Fichtenbüschen bei Deutsch-Lissa, die kleinere auf Eichenbüschen bei dem Vorort Leerbeutel. Durch Herrn Professor Dahl wurde aber mit Sicherheit festgestellt, daß es sich um Angehörige nur einer Spezies handle. Die Zeit des Fanges war der ganze Juni. Die ersten reifen Tiere fing ich am 6., die letzten am 20. des Monats. Wenn ich reife Männchen und Weibchen zusammensetzte, so kam es häufig zu Kopulationen, von denen im ganzen 11 beobachtet wurden.

Interessant war mir dabei besonders die Paarungsstellung aus folgenden Gründen: Ich habe früher (l. c. S. 113) die Auffassung ausgesprochen, daß die oben abgebildete Kopulationsstellung der Xysticusarten zweifellos als aus einer der der Lycosen oder Ageleniden entsprechenden Stellung (♂ über ♀, Kopfenden entgegengesetzt, Taster seitlich der gleichnamigen Samentasche inseriert, also rechts zu rechts und umgekehrt) entstanden zu betrachten sei. Als Ursachen für die so anders anmutende Stellung nahm ich die Kürze des Hinterleibes an.

---

[1]) Herr Professor Dahl war so gütig, die schwierige Bestimmung dieser Art auszuführen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche.

daneben spielt sicher die relative Kleinheit des Männchens, besonders bei *Misumena* etc. eine wesentliche Rolle.

Dieser Geschlechtsdimorphismus in der Größe ist nun bei *Philodromus*arten wenig ausgeprägt und kann somit hier nicht als Ursache einer Stellungsmodifikation in Betracht gezogen werden. Die Kürze und Verdickung des weiblichen Hinterleibes ist zur Paarungszeit weniger ausgeprägt als bei den Thomisinen. So hat es auch nicht überrascht, in der Paarungsstellung aller drei beobachteten Philodrominen eine Art von Kompromiß zwischen der der Lycosiden und der der Thomisinen zu finden, wodurch meine oben geäußerte Annahme wohl ihre Bestätigung erhalten dürfte.

Wenn ein Philodromusmännchen in die Nähe eines begattungsreifen Weibchens gerät, so nimmt es von ihm erst unmittelbar bei der Berührung der Beine beider Tiere Notiz. Das läßt sich geradezu experimentell herbeiführen. Sitzt ein Männchen still, nur wenige cm vom Weibchen entfernt, und treibt man es durch Berührung mit einem Stäbchen oder dgl. zu diesem hin, so zeigt es jedesmal, wenn seine Fußspitzen mit denen des weiblichen Tieres in Berührung kommen, Zeichen sexueller Erregung, die sich neben Schwingungen des Hinterleibes in außerordentlich raschen Zappelbewegungen sämtlicher Beine und der Taster äußern. Während das Weibchen still dasitzt, kriecht das Männchen schräg von oben und von einer Seite her über dessen Körper hinweg, so daß schließlich sein Cephalothorax fast quer über dem Abdomen des Weibchens liegt. Dabei bilden beide Körper einen Winkel, der von einem rechten nur wenig dadurch abweicht, daß die männliche Hinterleibspitze etwas nach dem Vorderende des Weibchens hinzeigt.

Das Weibchen bleibt nun entweder mit etwas gehobenem Hinterleib und ausgestreckten Beinen sitzen, oder es beugt diese locker. Nach diesem Verhalten richtet es sich, ob das Männchen das Weibchen mit beiden Vorderbeinpaaren locker umklammert, oder sie nur gespreizt über den Füßen des Weibchens hält.

Sowie die Paarungsstellung eingenommen ist, führt das Männchen mit erstaunlicher Treffsicherheit seinen einen Taster in die Samentasche der gleichnamigen Körperseite des Weibchens ein, wobei der Tasterstiel fast quer über das weibliche Abdomen ventralwärts gebogen wird.

Der Bau der Philodrominentaster ist sehr einfach, am Bulbus sind keine als Retinacula zu bezeichnenden Anhänge vorhanden, und die primäre Befestigung des Palpus wird mehr durch die Fortsätze des IV. Gliedes bewerkstelligt. Der Embolus stellt einen gekrümmten, mäßig langen, geißelförmigen Fortsatz dar. Bei unserer Art ist der Bulbus und das Cymbium klein, der Stiel lang und schlank. Sowie der Taster in Tätigkeit tritt, quillt der Basalabschnitt des Bulbus als Tasterblase hervor und zwar in rhythmischen Stößen, die etwa alle Sekunde aufeinander folgen. Bei jeder Expansion vergrößert sich die gelblich-

durchsichtige Blase immer mehr und erreicht schließlich solche Dimensionen, daß sie den Umfang des ruhenden Bulbus wohl um das zehnfache übertrifft. — Es zeigt sich hier, was auch bei *Clubiona* und, freilich in anderem Sinne, auch bei *Hyptiotes* festzustellen sein wird, daß die relative Kleinheit oder Größe des untätigen Bulbus absolut keine Schlüsse zuläßt über die Expansionsfähigkeit der als Haematodocha im Wagnerschen Sinne fungierenden Basalblase. Im ganzen erfolgen etwa 10 bis 12 solcher Expansionen, die letzten 3 bis 4 zeigen maximale Spannung der Blase, die darauf collabiert. Alsdann wird der Embolus wieder aus der Samentasche extrahiert, und gewöhnlich trennen sich beide Tiere sofort wieder ebenso schnell, wie sie sich vereinigt haben. Im ganzen dauert ein solcher Kopulationsvorgang nicht über 25".

Selten führt das Männchen, ohne das Weibchen zu verlassen, auch den zweiten Taster in die zweite Samentasche des Weibchens ein. Ich habe nur einen derartigen Fall beobachtet, in dem das Männchen erst mit dem rechten Taster kopulierte, dann sofort sich über dem ruhig sitzenden Weibchen umdrehte und den linken inserierte, aus dem aber die Tasterblase nicht austreten wollte. Das Männchen wechselte wieder, und zwar äußerst rasch, seine Stellung, um abermals den rechten Taster einzuführen, der wiederum ganz normal funktionierte. In allen übrigen Fällen wurde bei jeder Kopulation nur ein Taster angewandt.

Ein Weibchen, das kopulationsreif ist, duldet die Annäherung verschiedener Männchen, wie auch diese sich mit mehreren Weibchen begatten können. Die Füllung der Taster sah ich nicht.

Ende Juni begannen die Weibchen Eier zu legen, die in flachen, scheibenförmigen Cocons liegen und selbst flache, zusammengebackene, kuchenartige Scheiben darstellen. Mitte Juli krochen in Menge Junge aus. Die Männchen starben, wenn sie kopuliert hatten, in wenigen Tagen ab, und der Hinterleib der Weibchen schwoll zwischen Kopulation und Eiablage zu bedeutendem Umfang an.

2. *Artanes fuscomarginatus* de Geer.

a) Vorkommen, Lebensweise.

Diese sehr viel größere Art fand ich in Menge an Kiefernstämmen im Muckerauer Forst bei Deutsch-Lissa, und zwar in unreifem Zustande schon während des ganzen Winters beim Suchen von *Segestria senoculata*. Während sich die Tiere in der kalten Jahreszeit unter Rindenschuppen aufhielten, kamen sie im Frühjahr bei Sonnenschein hervor und krochen an den Stämmen umher. Bei dieser Art konnte ich Erfahrungen über das Zahlenverhältnis der Geschlechter sammeln, die in ähnlicher Weise auf viele andere Spinnen zutreffen: Im März trifft man mindestens die gleiche Menge unreifer Männchen wie Weibchen an, und das Verhältnis bleibt bestehen bis zur Begattungszeit im Mai. Dann aber vermindert sich die Zahl der Männchen außerordentlich rasch, und als ich Anfang Juni noch nach Männchen suchte, fand

ich kein einziges, wohl aber viele legereife Weibchen. Am 9. Juni begannen bei meinen Gefangenen die Eiablagen, am 2. Juli krochen die ersten Jungen aus dem Cocon, der wie der von *Philodromus aureolus* gestaltet ist. Ich muß bemerken, daß ich weder bei der hier in Rede stehenden, noch bei den vorhergehenden und der folgenden Art jemals den Vorgang der Eiablage selbst beobachten konnte. Immer fand ich früh schon die fertigen Cocons vor.

Die Spinne ist ein ausgesprochenes Tages- und Sonnentier, sehr schnell in ihren Bewegungen und sehr gefräßig. Die Häutung geschieht im Freien, wie die außerordentlich häufig zu findenden Häute beweisen, an vorstehenden Rindenschuppen, an denen sich das Tier mit nach unten gekehrtem Rücken aufhängt. Ich habe den Vorgang bei Gefangenen, Männchen wie Weibchen, oft beobachten können, und dabei gefunden, daß in Drahtkäfigen meist keine Störungen auftreten, in Gläsern dagegen oft. Einigemale konnten die Männchen ihre Tasterkolben nicht aus der Exuvie lösen, dann blieben entweder die Taster beide stecken, und das Tier ging ein, oder sie wurden spontan amputiert, so daß das Tier für weitere Beobachtungen unbrauchbar war. Ueberhaupt kommen, eben wegen der Gestalt des Tasters, bei männlichen Tieren in der Gefangenschaft bei allen Spinnen leichter Unglücksfälle bei der Häutung vor als bei weiblichen.

Es konnte festgestellt werden, daß die Männchen etwa 14 Tage nach der letzten Häutung zur Kopulation bereit waren. Die erste Füllung der Taster ist mir ebensowenig gelungen zu sehen, wie anderswo.[1])

b) Begattung.

Wenn es mir trotz außerordentlich reichen Materials nur einmal gelungen ist, bei dieser Art die Begattung zu sehen, so liegt das daran, daß ich gerade während der eigentlichen Begattungszeit (15. bis 25. Mai) durch Besuch von Kongressen von Breslau abwesend sein mußte. Erst am 2. Juni, als ich nur noch ein einziges Männchen besaß, konnte ich am Vormittag 10^{35} die Kopulation sehen, die prinzipiell ganz wie bei *Philodromus aureolus* verläuft. Morphologisch besteht der biologisch nicht weiter in Betracht kommende Unterschied, daß der Tasterkolben bei *Artanes* relativ sehr viel größer und dicker ist, im übrigen besteht grundsätzlich der gleiche einfache Bau.

Das Werbeverfahren der Männchen sah ich diese oft erfolglos ausüben. Es besteht in dem gleichen lebhaften Vibrieren der Beine, Palpen und des Hinterleibes wie bei *Philodromus*, und das Männchen nähert sich auch in gleicher Weise dem Weibchen, über dessen ganzen Körper es hinwegkriecht. Es kommt schließlich mit dem Vorderrand seines Cephalothorax schräg über eine Seitenkante des weiblichen Hinterleibes zu stehen und führt nun den einen Taster in die

---

[1]) 1922 beobachtet. A. w. d. Korr.

gleichnamige Samentasche des Weibchens ein. Dieses blieb in dem beobachteten Fall mit ausgespreizten, der Unterlage flach anliegenden Beinen ruhig sitzen und hob nur den Hinterleib etwas, um die Annäherung des Männchens zu ermöglichen. Nachdem der Embolus inseriert und die Tasterblase einmal in großem Umfang ausgetreten war, entfernte sich das Männchen (im ganzen etwa nach 20") sehr rasch. Der ganze Kopulationsvorgang der beiden beschriebenen Philodrominenarten spielt sich überhaupt außerordentlich schnell und stürmisch ab. Auch hier wirkt sicher nur der Berührungsreiz erregend auf das Männchen.

3. *Tibellus oblongus* Walck.

a) Vorkommen, Lebensweise.

Da bei dieser Spinne das Männchen — ob mit Recht, möchte ich nicht entscheiden, da hier die Zeit des Fanges als entscheidender Faktor in Betracht kommt — als sehr selten gilt, so durfte ich es als einen besonderen Glücksfall betrachten, daß ich am Rande eines jungen Parkgehölzes bei dem Breslauer Vorort Leerbeutel am 20. Juni 1921 nicht nur reife Weibchen, sondern auch ein erwachsenes Männchen fangen konnte. Während ich später am gleichen Fundorte noch mehrere Weibchen erhielt, blieb es bei dem einen Männchen, mit dem ich aber zu befriedigenden Resultaten kam. Die Tiere wurden mit dem Schirm geklopft. Sie saßen auf niedrigen Eichenbüschen, Gestrüpp und vor allem auf Ligusterstauden. In der Gefangenschaft waren sie — entgegen einer Behauptung von Menge — sehr leicht zu halten, fraßen eifrig Fliegen und saßen den größten Teil des Tages still an Grasstengeln, wobei sie eine Haltung einnahmen, die der Ruhestellung von *Tetragnatha* sehr ähnelt, die beiden vorderen Beinpaare nach vorn, die beiden hinteren nach rückwärts gerade ausgestreckt, so daß das schmale Tier oft nur schwer zu sehen ist und für das menschliche Auge ein schönes Beispiel von Schutzanpassung darstellt.

Die meisten gefangenen Weibchen waren schon befruchtet, was sich an der relativen Dicke des langen schmalen Hinterleibes erkennen ließ, und sie legten Ende Juni auch Eier in schönen, seidigen, flachen Gespinsten ab, aus denen am 24. Juli gleichzeitig aus drei Gelegen die Jungen ausschlüpften, die aber leider während meiner Abwesenheit in den Sommerferien eingegangen sind.

b) Begattung. Aus zwei Gründen war es für mich von besonderem Interesse, wie sich der Verlauf der Begattung bei dieser Spezies gestalten würde: einmal wegen der früher angenommenen morphologischen Beziehung zu den Sparassiden (cf. Bertkau, 7) und dann wegen der von der der übrigen einheimischen Thomisiden (außer der nahe verwandten Gattung *Thanatus*) abweichenden Form des Hinterleibes. Es ergaben sich aus diesen beiden Momenten folgende Ueberlegungen:

Zu dem ersten Punkt ist festzustellen, daß für *Micrommata virescens*, die einzige auf ihre Kopulation, allerdings sehr genau, bekannte Art der Sparassiden, eine langdauernde einmalige Insertion jedes Tasters [Menge (50), Bertkau (4)] beobachtet worden ist, der die gleichlange dauernde des anderen Tasters folgt. Dabei treten sehr zahlreiche Pulsationen der Tasterblase auf. Aus der oben gegebenen Schilderung der Begattung bei *Philodromus* und *Artanes* geht hervor, daß die Kopulation der Philodrominen wesentlich anders verläuft (kurze Insertion des Tasters mit wenigen, aber sehr heftigen Expansionen der Blase). Es war daher für mich von Interesse, festzustellen, welchem der beiden Typen sich Tibellus anschließen würde, was mir für die Beurteilung der systematischen Stellung der Gattung nicht gleichgültig zu sein schien (vgl. das S. 33 bei *Pisaura* Gesagte).

Zum zweiten Punkt hatte ich folgende Ueberlegung aufgestellt: Wenn die oben (S. 34) erwähnte Thomisidenstellung aus der Lycosidenstellung ableitbar ist, was durch die Beobachtungen an *Philodromus* und *Artanes* wahrscheinlich gemacht wird, so wird sich bei einer Form wie *Tibellus* mit gänzlich unverkürztem Hinterleib die Annäherung an den Lycosatypus mit noch größerer Klarheit zeigen müssen.

Auf diese beiden Fragen konnte ich durch meine Beobachtungen in der Tat Antwort erhalten. Ich möchte zunächst den Verlauf der Kopulation objektiv schildern und erst dann zu den Schlußfolgerungen übergehen, die die Beantwortung der beiden gestellten Fragen bringen.

Am 27. Juni hatte sich ein kleines, noch unreif am 25. gefangenes Weibchen gehäutet. In den Tagen vorher hatte das Männchen in keiner Weise auf die Weibchen reagiert, floh vielmehr bei jeder Berührung mit ihnen. Als es nun am 27. mit dem jungen Weibchen zusammengebracht wurde, reagierte es auf dessen Nähe, wie die Philodromusmännchen, durch Zappeln mit den Beinen und bestieg von vorn her das ruhig sitzen bleibende Weibchen. Es ist dann so orientiert, daß sein Körper schräg über dem des Weibchens liegt, aber etwas mehr über dessen Abdomen als auf dem Cephalothorax, so daß gewissermaßen wieder eine Mittelstellung zwischen der der Lycosiden und der von *Philodromus* entsteht, wenn auch mit größerer Annäherung an die erste. Das Männchen rückt eben im ganzen weiter nach vorwärts, als es bei den Lycosen, Agelenen etc. der Fall ist, und dadurch entsteht ein etwas anderes Bild. als bei den Angehörigen dieser Familien, wenn auch dieser Unterschied rein quantitativer Natur ist.

Der Bau des Tasters ist beim Männchen ziemlich indifferent: der kleine Bulbus ist von einem gleichfalls sehr kleinen Cymbium geschützt, und die Form des Bulbus entspricht durchaus der der Philodrominen. Aber auch die Anwendungsweise. Sobald der Embolus inseriert ist, natürlich der rechte in die rechte Samentasche, erfolgen die Expansionen der auch hier ganz auffallend großen und in keinem Verhältnis zur Kleinheit des Bulbus stehenden Tasterblase sehr rasch hintereinander und ganz kurz, genau wie bei *Philodromus*. Die Blase ist gelb, sack-

förmig, mit schmaler Basis, sie bedeckt einen beträchtlichen Teil des weiblichen Hinterleibes. Bei einer Insertion schwillt sie vier- bis sechsmal an, dann wird der Taster extrahiert.

Während sich bei *Philodromus* das Paar meist nach einer nur einmaligen Tasterinsertion sofort wieder trennt, ist bei *Tibellus* mehrfacher abwechselnder Gebrauch üblich. Im geschilderten Falle wurde erst der rechte, dann der linke, dann abermals der rechte Taster, selbstverständlich unter jedesmaligem Stellungswechsel des Männchens — auf den nicht mehr eingegangen zu werden braucht — angewandt, jedesmal in ganz gleicher Weise. Zwischen zwei Insertionen trat jedesmal eine kurze Pause ein, dann begann das Männchen, unter lebhaftem Zappeln aller Beine, die andere Seite des Weibchens aufzusuchen und die nächste Insertion fand statt. Im ganzen dauerte die Vereinigung der beiden Tiere von 12^{03} bis 12^{10} mittags, dann zog sich das Männchen zurück, umwarb ergebnislos das Weibchen 12^{30}, dann wieder erfolgreich 12^{35}. 12^{37} erfolgte wieder eine Kopulation bis 12^{42}. Das Weibchen saß dabei mit stark gebeugten Beinen regungslos an der Glaswand des Behälters und blieb auch nach dem Fortgang des Männchens in dieser Haltung.

Erst am 4. Juli kopulierte das gleiche Paar noch einmal von 10^{38} bis 10^{52} vormittags. In diesem Falle wurden die einzelnen Insertionen registriert, und es ergab sich folgender Verlauf:

10^{38} linker Taster, Blase schwillt sechsmal.
10^{42} rechter Taster, Blase schwillt sechsmal.
10^{44} rechter Taster, Blase schwillt zweimal.
10^{45} Wechsel der Taster.
10^{47} linker Taster, Blase schwillt viermal.
10^{50} linker Taster, Blase bleibt zweimal länger stehen.
10^{51} linker Taster, Blase schwillt fünfmal.
10^{52} Trennung.

Der ganze Verlauf, das Gebahren des Männchens, wie auch das des Weibchens entsprach vollständig den früheren Beobachtungen. Nach der Trennung lief das Männchen, ohne sich weiter um das Weibchen zu kümmern, unruhig umher, und ich erwartete die Füllung der Taster mit Sperma. Diese trat aber nicht ein, vielmehr wurde von 12^{09} bis 12^{17} aufs neue die Begattung ausgeführt, bei der erst der rechte, 12^{11} der linke, 12^{13} der rechte und 12^{16} abermals der linke Taster verwendet wurde. Diesmal wurde der Austritt und die Zusammenziehung der Tasterblase unter dem Binokular beobachtet.

Am nächsten Tage wies das Weibchen das Männchen schroff ab. Die Samenaufnahme beim Männchen konnte ich nicht beobachten.

Aus diesen Schilderungen geht zweierlei hervor:

1. Die Kopulationsstellung bei *Tibellus* ähnelt so sehr der bei den Attiden, Lycosiden, Drassiden, Agelenen usw. üblichen, daß der Unterschied sehr geringfügig ist und eigentlich erst durch Ver-

gleichung mit der Begattungsstellung von *Philodromus* ersichtlich wird. Sie weicht sehr stark ab von der bei *Xysticus* etc. gebräuchlichen, an die sie aber unter Zuhilfenahme der Philodromusstellung als eines Bindegliedes trotzdem anzuschließen geht. Es hat sich also durchaus bestätigt, was ich als Vermutung vorher angenommen hatte.

2. Gegenüber *Philodromus* besteht der Unterschied, daß bei *Tibellus* abwechselnder Gebrauch beider Taster ohne dazwischenliegende Trennung des Paares offenbar das übliche, bei *Philodromus* dagegen eine Ausnahme ist. Gemeinsam ist beiden die sehr kurze Dauer jeder Insertion und der gleiche Expansionsmodus der Tasterblase, die in beiden Fällen ungewöhnlich groß ist. Somit zeigt in dieser Beziehung *Tibellus* völlig abweichendes Verhalten gegenüber *Micrommata* und schließt sich den echten Philodrominen zweifellos an. Ich glaube, daß es nicht unvorsichtig ist, wenn man in dieser Tatsache eine weitere Bestätigung dafür erblickt, daß *Tibellus* in der Tat seinen Platz unter den Philodrominen mit Recht besitzt.

V. Clubionidae.

Frühere Angaben. In meiner vorigen Arbeit (l. c. S. 187) habe ich eine sehr unvollkommene Beobachtung angeführt, die ich an einer Clubionaart in Metz während des Krieges angestellt hatte. Ich sah damals ein Pärchen in einem typischen Sackgespinst zweimal in copula, und zwar in einer Stellung, die ungefähr der der Dictynen entsprach.

Am gleichen Ort habe ich Menges (50) Schilderungen der Kopulation von deutschen Clubionaarten zitiert, aus denen mir die Paarungsstellung nicht ganz klar geworden ist, die er beschreiben will. Zum Verständnis der nachfolgenden Beobachtungen führe ich hier noch einmal an, was Menge angibt:

a) *Clubiona trivialis* C. L. K. „das Weibchen lag auf dem Rücken, das Männchen in entgegengesetzter Richtung auf ihm und hatte den rechten Tasterkolben an das weibliche Schloß angelegt. Beide lagen ganz unbeweglich, und nur an dem bald blasenförmig anschwellenden, bald wieder abnehmenden Muskel der Uebertragungsorgane ließ sich erkennen, daß hier etwas vorgehe, sonst hätte man beide für tot halten können."

b) *Clubiona clandestina* Mg. „Das Weibchen lag in seinem Gewebe unbeweglich auf einer Seite, das Männchen hatte sich von vorn her neben dasselbe gelegt, so daß Brust gegen Brust gekehrt war und brachte bald den einen, bald den andern an das weibliche Schloß." Endlich findet sich von der Clubionide *Chiracanthium oncognathum* Thor. die Schilderung: „Als das Männchen in die Nähe des Weibchens kam, drängte es sich sogleich mit Ungestüm unter die Brust des Weibchens und begann die Begattung. Die Brustflächen waren einander zugekehrt, jedoch in umgekehrter Richtung. Das Männchen legte seinen Taster an das Schloß des Weibchens und hielt dasselbe wohl 1/4 Stunde lang umfaßt, dann legte es den zweiten Taster an. Mit den drei vorderen Fußpaaren hielt es den Leib des Weibchens umfaßt, das vierte Fußpaar und der Hinterleib machten dabei schwingende und zuckende Bewegungen."

Dazu habe ich folgendes zu bemerken: 1. Bei meiner damaligen Metzer Beobachtung erscheint es mir nach meiner neuen an *Clubiona ger-*

manica etwas zweifelhaft, ob es sich in der Tat um eine *Clubiona* oder nicht etwa um eine größere Dictynide gehandelt habe. Ich möchte diesen Fall daher bei allen späteren Erörterungen von vornherein ausschalten.

2. Aus Menges Schilderungen, zusammen mit der Beobachtung in Metz, glaubte ich den Schluß ziehen zu dürfen, daß zwischen den nach Agelenaart kopulierenden Drassiden [*Drassus, Geotrecha* nach Montgomery (53)] und den Clubioniden in der Paarungsstellung ein prinzipieller Unterschied obwalte. Auch darüber bin ich aber durch meine Beobachtungen an der nunmehr zu schildernden Art eines anderen belehrt worden.

1. *Clubiona germanica* Thor.

a) Lebensweise. Diese Spinne findet sich im Frühjahr, etwa vom Mai an, in Breslau auf Gebüsch ungemein häufig. Das seidenartig glänzende Wohngewebe ist auf der Oberfläche von Blättern festgesponnen, die Tiere fallen aber beim Klopfen leicht aus ihrer Röhre heraus. Setzt man frisch gefangene Individuen in ein Gefäß, so spinnen sie meist schon in der ersten Viertelstunde ihre Säcke, wobei zwischen lockerer stehenden Längssträngen ein dichtes Gewebe von queren Fäden unter lebhaften Bewegungen des Hinterleibes und der äußerst beweglichen Spinnwarzen gezogen wird. Wenn diese Säcke über die Kanten parallelwandiger Gläser hinweggewebt werden, so setzt sich die Spinne nachher meist so, daß ihre Beine auf der Innenfläche des Gespinstes liegen und ihr Rücken der Glaswand zugekehrt ist. Sie sind schwer zu ernähren, da sie Fliegen nicht leicht annehmen, dagegen mit Vorliebe ihres Gleichen fressen.

In den Tagen zwischen dem 10. und 13. Mai 1921 fing ich im botanischen Garten mehrere unreife Weibchen und reife Männchen.

b) Die Begattung.

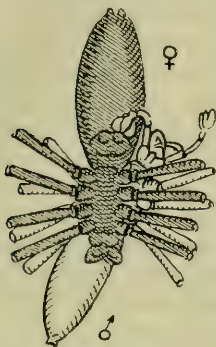
Am 13. Mai sah ich einen Vorgang, der mir unter Spinnen neu war: Ein reifes Männchen hatte sich im Fangglas über ein unreifes Weibchen gestürzt, das es von vorn her bestiegen hatte. Seine großen Cheliceren umfaßten wie eine Zange den Einschnitt zwischen Cephalothorax und Abdomen des Weibchens vom Rücken her. Trotz der Unwahrscheinlichkeit dieser Vorstellung konnte es nicht zweifelhaft sein, daß es sich hierbei um einen Kopulationsversuch an einem unerwachsenen Weibchen handelte, ein Fall, der bei Spinnen sehr selten ist und manchmal, z. B. bei *Phyllonethis lineata,* mehr durch ein Versehen der Männchen zustande kommt und dann bald wieder aufgegeben wird. Hier aber löste das Männchen von Zeit zu Zeit die Umklammerung seiner Kiefer und glitt an einer Seite des Weibchens herab, um ganz nach Agelenenart eine Insertion eines Palpus zu versuchen, natürlich ohne jeden Erfolg, da noch keine Epigyne vorhanden war. Diese Versuche wurden ungefähr eine Stunde lang fortgesetzt.

Eine Begattung sah ich zuerst am 17. Juni bei reifen Tieren, die am gleichen Fundort gesammelt worden waren. Sie fand an der

Wand des Glasgefäßes statt, so daß alle Einzelheiten mit dem Binokular von der Ventralseite aus genau beobachtet werden konnten.

Ueber die Stellung war ich durch die fruchtlosen Versuche vom 13. Mai bereits orientiert. Sie war für mich insofern eine große Ueberraschung, als sie vollständig der bei den Drassiden geschilderten entsprach und sich mit Menges Angaben schwer in Einklang bringen ließ.

Wie bei dem beschriebenen Versuch am unreifen Weibchen hielt auch diesmal das Männchen von oben her mit seinen Cheliceren den Bauchstiel des Weibchens umspannt, während sein Sternum auf dem Cephalothorax des Weibchens lag. In diese Stellung war das Männchen dadurch gelangt, daß es, ohne besondere Werbespiele, aber unter Bewegungen der Palpen und mit klopfendem Hinterleib, von vorn auf das ihm entgegenkommende Weibchen stieg. Dies geschah außerhalb eines Gespinstes, wie alle Kopulationen dieser Art, die ich sah. Ich habe aber Grund anzunehmen, daß normalerweise das Weibchen vom Männchen in seiner Wohnröhre aufgesucht wird, wie dies ja auch Menge schildert. Die Clubionamännchen zeigen einen äußerst heftigen Begattungstrieb, der sie veranlaßt, bei jedem Weibchen, dem sie begegnen, die Kopulation zu versuchen. Gar nicht selten sah ich Männchen dieser Art noch an toten Weibchen Versuche anstellen, ihre Taster zu inserieren, die oft mit großer Hartnäckigkeit lange Zeit hintereinander fortgesetzt wurden.



Textfig. 8. *Clubiona germanica* Thor. in copula. Ventralansicht (schematisch), rechter Taster des Männchens inseriert.

Ist das Männchen in der beschriebenen Weise auf dem Cephalothorax des Weibchens verankert, so sitzt es zunächst in dieser Stellung eine Weile still, wobei natürlich die Mittellinien beider Tiere übereinander liegen, die Kopfenden entgegengesetzt gerichtet sind. Um die Kopulation auszuführen, muß es zunächst die Cheliceren öffnen und den Bauchstiel des Weibchens freigeben. Bemerken möchte ich hier, daß es sich bei *Clubiona germanica* wieder einmal um einen der nicht häufigen Fälle handelt, in denen sich für die dimorph gestalteten Cheliceren des Männchens eine direkte sexuelle Funktion nachweisen läßt, wie dies auch bei Tetragnathiden, *Dictyna viridissima* und den Dysderiden, nicht aber bei *Linyphia triangularis* und *Epiblemum scenicum* der Fall ist.

Bei der Begattung selbst spielen die Cheliceren des Männchens dagegen hier keine Rolle, sondern eben nur beim Ergreifen und Halten des Weibchens. Das Männchen senkt sich, um einen Taster zu inserieren, an der einen Körperseite des Weibchens herab, wobei dessen Abdomen nur ganz wenig um seine Längsachse nach dieser Seite verdreht wird. Es braucht nicht erwähnt zu werden, daß hier, wie in

allen analogen Fällen, der Embolus des rechten Tasters in die rechte Samentasche und umgekehrt eingeführt wird. Der einzuführende Taster streicht mit suchenden Bewegungen über die Epigyne, zuweilen gelingt die Einbringung des Embolus nicht, und bei solchen Versuchen wird, wie bei *Linyphia*arten (s. w. u.) der periphere Teil des Bulbus teilweise entrollt.

Der Taster besitzt am Bulbus keine Retinacula, sein Embolus ist peitschenförmig, sehr fein und halbkreisförmig gebogen. Bulbus und Schiffchen sind in der Ruhe klein, am IV. Glied befindet sich ein Dorn (Einsetzer im Sinne Karpinskis). Ist der Embolus in die Samentasche eingedrungen, so rollt sich alsbald der Bulbus auseinander und, wie bei *Philodromus* und *Tibellus*, erreicht auch hier sein basoler Teil als Tasterblase eine ganz erstaunliche Größe. Da der Taster mit seinem Cymbium etwa quer über der weiblichen Bauchwurzel liegt, so kann von einem cranialen und einem caudalen Teil der Blase gesprochen werden, zwischen denen beiden das Schiffchen liegt. Zuerst tritt der (vom Männchen aus gerechnet) craniale, dann der caudale Teil der Blase als mächtiger Sack aus, die streifige Struktur der Membran, die die Blase bildet, ist unter dem Binokular mit größter Deutlichkeit zu sehen. Ist die Blase völlig ausgetreten und angeschwollen, so ist sie ausgesprochen nierenförmig. So bleibt sie ca. 65" lang stehen und schrumpft dann unter Faltenbildung ihrer Wand ziemlich rasch wieder zusammen. Nun erfolgt etwas, was ich noch bei keiner anderen Spinnenart sah: Das Männchen führt an der zusammengesunkenen Blase mit dem nicht benutzten zweiten Taster, und zwar mit dessen Embolus kratzende und streichende Bewegungen aus, durch die offenbar ein Reiz für eine neue Expansion gesetzt wird. Während dieser rythmisch ausgeführten Streichbewegungen hebt sich die Blase unter Zunahme ihres Volumens und wachsender Spannung ihrer Wand aufs neue, bis sie wieder ad maximum angeschwollen ist.

Während jeder neuen Expansion wird der durch den Collaps der Blase gelockerte Embolus aufs neue tiefer in die Samentasche hineingeschraubt, und bei dieser Bewegung ist deutlich zu sehen, wie der Einsetzer des IV. Gliedes sich gegen den caudalen Rand der Epigyne anstemmt und dadurch ein punctum fixum für die Umdrehungen des Bulbus abgibt.

Ist schließlich der Embolus wieder extrahiert worden, so begibt sich das Männchen wieder auf den Rücken des Weibchens und putzt den gebrauchten Taster ausgiebig mit den Cheliceren.

Ueber die Dauer der Kopulation und ihre einzelnen Phasen sind folgende Angaben zu machen:

10^{53} besteigt das ♂ das ♀, inseriert nach kurzem Festhalten des weiblichen Bauchstieles mit den Cheliceren (s. o.) den linken Taster bis ca. 11^{20}, 11^{23} bis 11^{33} rechten Taster, 11^{34} links (Versuch), 11^{38} links bis 11^{53}. Das Männchen begibt sich wieder auf den Rücken des Weibes und packt es mit den Kiefern. 12^{00} Insertionsversuch rechts, 12^{02} In-

sertion bis 12^{05}. Pause. 12^{25} links bis $12^{29}\,{}^1/_2$, 12^{33} rechts (kurz), 12^{37} Trennung.

Am 23. Juni wurden bei Leerbeutel mehrere Exemplare unserer Art in den Schirm geklopft. Ein Männchen ergriff im Schirm ein Weibchen und inserierte je einmal nacheinander beide Taster kurz, um sich dann zu entfernen.

Am 11. Juli, nachm. 6^{32} bis 7^{13} sah ich die dritte Kopulation bei Tieren aus dem botanischen Garten. Der Verlauf war im wesentlichen wie bei dem am 17. Juni beobachteten Paare, nur die Folge der Insertion etwas anders.

6^{32} bis 6^{37} rechts
6^{38} rechts (kurz)
6^{39} bis 6^{45} }
6^{47} bis 6^{52} } rechts
6^{53} links (Versuch)
6^{54} bis 7^{03} links
7^{05} bis 7^{13} links.
7'' wurde das Weibchen unruhig.

In diesem Falle wurde also der für *Agelena* (l. c. S. 174) beschriebene Typus innegehalten, während in dem ersten zwischen rechts und links, wenn auch nicht regelmäßig, gewechselt wurde.

Die Samenaufnahme des Männchens wurde nicht beobachtet.

Diese Beobachtungen zeigen, daß auch bei Clubioniden der für die Drassiden und die vagierenden Spinnen übliche Begattungsmodus vorkommt. Die Besonderheit der Manipulationen des freien Tasters am inserierten fand sich bisher nur bei dieser Art.

Ich möchte noch besonders auf die Unstimmigkeiten in den Schilderungen der Begattung von *Clubiona*arten hinweisen. Sollten sie zu recht bestehen, so wäre in der Familie der Clubioniden (wobei die von vielen Autoren hierher gerechneten Sparassiden nicht mit in Betracht gezogen werden sollen) größere Uneinheitlichkeit im Begattungsverlauf festzustellen als in irgend einer anderen der Araneinen. Für *Chiracanthium* würde nach Menge wieder ein besonderer Begattungsmodus festzustellen sein.

VI. Amaurobiidae.

1. *Amaurobius ferox* C. L. K.

Von cribellaten Spinnen sind bisher nur *Dictyna*arten und *Argenna pallida* (Bertkau, 13) in bezug auf den Verlauf ihrer Begattung beschrieben worden. Für die Dictyniden sei auf das in meiner früheren Arbeit Gesagte (l. c. S. 170) hingewiesen; über die Samenaufnahme der Männchen in dieser Familie habe ich oben (S. 8 ff.) nähere Angaben gemacht.

Bei *Argenna pallida* stellte Bertkau zweierlei fest, das hier von Interesse ist: einmal nehmen bei der Kopulation die Individuen dieser Art eine Stellung ein, die der von *Argyroneta* und *Pisaura*

(s. S. 31) ähnelt, und zweitens findet sich in der Epigyne des Weibchens post coitum ein „Begattungszeichen", bestehend aus einem vom Männchen gelieferten Sekret unbekannter Herkunft.

Bei dem unter Steinen in Bergwäldern sehr häufigen *Amaurobius fenestralis* Ström habe ich trotz reichlichen Materials das im August und September, teils in Gamburg, teils am Zobten, gefangen worden war, keine Begattung erzielen können und vermute, daß sie erst im Frühjahr stattfindet.[1])

Bei *Amaurobius ferox* ist es mir nach langem vergeblichen Bemühen gelungen, die Begattung zu beobachten. Die Tiere wurden in Kellern, teils des Instituts, teils eines Privathauses in Breslau, im März, April und Mai gefangen, und es fanden sich zahlreiche erwachsene Männchen wie auch Weibchen, die aber zum größten Teil bereits begattet waren. Das ließ sich mit Leichtigkeit aus dem wie bei *Argenna pallida* auch bei dieser Art vorhandenen und wegen ihrer Größe sehr gut sichtbaren Begattungszeichen erkennen, das in zwei hellfleischfarbenen, sichelförmigen, kalkig-krümeligen Sekretplatten besteht, die in den Oeffnungen der beiden Samentaschen stecken. Nur wenige meiner Weibchen entbehrten dieses Zeichens. Naturgemäß war ich auf seine Entstehung besonders gespannt, konnte sie aber im Jahre 1921 nicht beobachten. Erst im März 1922 kam ich zum Ziel.

Die Werbungen der Männchen waren oft zu sehen. Wenn ein reifes, begattungsbereites Männchen mit den bekannten gekräuselten Fäden des Wohnnetzes eines Weibchens, wie sie für Cribellaten charakteristisch sind, in Berührung kommt, so beginnt es, ähnlich wie das Männchen von Segestria, mit beiden Tastern gleichzeitig zu trommeln, dann schwingt zuletzt auch der Hinterleib mit, und alle vier Beinpaare zucken lebhaft. Diese Bewegungen werden in Pausen fast rhythmisch wiederholt und steigern sich mit der Zeit an Intensität; sie können in gleicher Weise stundenlang fortgesetzt werden. Das Weibchen sitzt, dem Männchen entgegengekehrt, mit geöffneten Kiefern sprungbereit da; wenn es auf das Männchen plötzlich losfährt, läßt sich dies nicht in der Fortsetzung seiner Werbung stören. Zuweilen klopft auch das Weibchen, aber in ganz vereinzelten, starken Schlägen mit dem Hinterleib nach abwärts. Am 29. April wurde zum ersten Mal beobachtet, wie ein Weibchen einem werbenden Männchen entgegenkam, das viel stärker als vorher mit dem ganzen Körper zuckte. Trotz wiederholter derartiger Annäherungen kam es aber zu keiner Begattung.

Am 10. Mai warb während des Vormittags ein Männchen intensiv um ein Weibchen, das aber nicht darauf reagierte. Als ich, um Futter zu holen, auf kurze Zeit den Raum verlassen hatte und zurückkehrte, saßen sich das Weibchen und das lebhaft zappelnde Männchen an den peripheren Fäden des weiblichen Wohnnetzes gegenüber, und ich sah mit Bedauern, daß das Weibchen das Begattungszeichen trug, das vorher nicht vorhanden war. Es kam noch bei großem Entgegen-

---

[1]) Diese Vermutung bestätigte sich 1922. A. w. d. Korr.

kommen des Weibchens zu weiteren Kopulations v e r s u c h e n, bei denen das Männchen, wie es für *Argenna* von B e r t k a u und von mir S. 30 für *Pisaura* beschrieben wurde, dem Weibchen von vornher auf die Bauchseite kroch und in dieser Stellung seine Taster zu inserieren suchte. Es war kein Wunder, daß diese Versuche bei den bereits verschlossenen Samentaschen erfolglos blieben. Darauf zog sich das Weibchen zurück, am Nachmittag reagierten beide Tiere, die inzwischen isoliert worden waren, nicht mehr aufeinander.

Im Sommer 1921 gelang es mir dann nicht mehr, weitere Werbungen der Männchen oder Begattungsversuche bei dieser Art zu beobachten.

Da ich offenbar in dieser Saison etwas zu spät mit meinen Beobachtungen begonnen hatte, suchte ich im Jahre 1922 möglichst früh reife Exemplare beider Geschlechter zu erhalten, und ich fand bereits in den ersten Märztagen im schon erwähnten Keller des Instituts und in Häusern des botanischen Gartens sowohl reife wie viel zahlreichere unreife Stücke. Bis zum 15. März hatte ich drei Männchen gefangen, von denen eines sehr bald starb, eines entkam, während das dritte (gefangen am 14. März) schon am 15. kopulierte. Von reifen Weibchen waren zwei Stück im Glase, die beide noch kein Begattungszeichen trugen.

Am Vormittag des 15. März fand ich das zu den Weibchen gesetzte Männchen vor, wie es die Begattung in der oben beschriebenen Weise bei dem ersten der beiden Weibchen versuchte, das ihm von selbst aus seinem Wohngespinst entgegenkroch. Das Männchen nahte sich dem Weibchen dabei von oben her, kroch auf dessen Bauchfläche und versuchte mit streichenden, suchenden Bewegungen, ähnlich wie sie bei *Agelena* etc. vorkommen, seinen linken Taster in die linke Samentasche des Weibchens einzuführen. Dies schien für einen Augenblick zu gelingen, beide Tiere zitterten heftig mit dem ganzen Körper, trennten sich dann aber alsbald wieder, um jedes in seinen Schlupfwinkel zurückzukriechen. Ich wäre geneigt gewesen, eine vollzogene Begattung anzunehmen, wenn nicht beim Weibchen das B e g a t t u n g s z e i c h e n gefehlt hätte.

Abends 6 Uhr setzte ich das Männchen wieder in das Gefäß mit dem Weibchen, und es begann bei dem gleichen Weibchen alsbald wieder mit seiner Werbung, und dieses kroch ihm wieder nach oben entgegen, so daß beide Tiere Stirn an Stirn voreinander saßen, das Weibchen senkrecht nach oben, das Männchen, ebenfalls senkrecht, nach abwärts gerichtet. Dann kroch das Männchen mit gehobenem rechten und gesenktem linken Taster hart an der linken Körperseite des Weibchens nach abwärts, bis es mit den Palpen in die Höhe der Epigyne gelangte. Nun drehte es sich soweit um seine Längsachse, seine Bauchfläche der des Weibchens zuwendend, bis der linke Taster die linke Samentaschenöffnung erreichen konnte, und nun begannen dieselben suchenden Streichbewegungen des Tasters wie am Vormittag. Dann glückte die Insertion des Tasters, die bei guter Beleuchtung mit fünffacher Lupen-

vergrößerung beobachtet werden konnte, und für höchstens zwei Sekunden waren die Tiere fest vereinigt, während an der Medianseite des männlichen Tasterbulbus die rein weiße, sehr umfangreiche Blase austrat und die Körper beider Tiere wieder heftig vibrierten. Alsbald aber zog das Männchen seinen Taster wieder aus der Epigyne hervor, und sprang fast wie ein Epeiramännchen vom Weibchen fort. Trotz der außerordentlich kurzen Dauer der Vereinigung war diesmal die Kopulation ohne Zweifel tatsächlich vollzogen, was aus der Anwesenheit des Begattungszeichens in der linken Samentasche des Weibchens hervorging. Im frischen Zustande ist dies kreideweiß, krümelig, quarkähnlich, und nicht nur die Eingangsöffnung der Samentasche selbst, sondern die ganze linke Hälfte der Epigyne war mit dieser Masse verschmiert. Ueber eine halbe Stunde lang war nun, mit Pausen, die durch erneute Annäherungsversuche des Männchens bedingt waren, das Weibchen damit beschäftigt, vorwiegend mit dem rechten, aber auch mit dem linken dritten und vierten Fußpaar diese Sekretmassen von der Vulva zu entfernen und mit den Füßen der Mundöffnung zuzuführen. Das Resultat dieses an das der Locustidenweibchen erinnernde Verfahren ist, daß schließlich nur der Pfropf in der Samentaschenöffnung selbst übrig bleibt, der später rötliche Farbe annimmt und als das Kennzeichen begatteter Weibchen erhalten bleibt.

Das Männchen machte bis 7 Uhr noch verschiedene Annäherungsversuche, das Weibchen kam ihm auch noch mehrfach entgegen, aber da sein Verhalten wenig freundlich war und es zu keiner weiteren Begattung kam, wurden die Tiere dann getrennt. Am nächsten Tag reagierte das Männchen weder vormittags noch abends auf das Weibchen, in dessen linker Samentasche das Begattungszeichen, nun schon leicht rosa gefärbt, noch deutlich sichtbar war.

Somit ist bisher nur für *Argenna* und *Amaurobius* unter allen Spinnen die Entstehung eines solchen Zeichens beobachtet worden. — Wie mir Herr Kollege Strand schrieb, fanden sich in der Epigyne der Weibchen bei der australischen Drassidengattung *Lampona* schwärzliche Sekretmassen, die wohl einen ähnlichen Ursprung haben werden. Doch ist bei dieser Gattung die Kopulation noch nie beobachtet worden. Einen gewissen Anklang an diese Dinge zeigt vielleicht das später zu schildernde Verhalten des Weibchens von *Pachygnatha clercki* Sund. nach der Begattung.

Ein zweites Mal begattete sich das gleiche Männchen am 17. März, also zwei Tage später, mit einem zweiten Weibchen, das sich durch das Fehlen des Begattungszeichens als virginell erwiesen hatte. Diesmal setzte sich das Männchen, die Stirnseite nach oben gewandt, dem nach unten gekehrten Weibchen gegenüber und führte die oben beschriebenen Werbebewegungen aus. Als das Weibchen nur durch Beißen mit den Cheliceren reagierte, spann das Männchen unter dem Standort des Weibchens ein lockeres und unregelmäßiges Gewebe, in das es dann das Weibchen hineinlockte. 6^{22} p. m. hatten die Werbungen begonnen. 6^{35} kam es zur Begattung, nachdem das Männchen sie vorher schon

einmal versucht hatte, aber nicht zum Ziel gekommen war, da das Weibchen sich umgedreht hatte. Die Kopulation verlief genau wie bei dem anderen Weibchen, nur traten rechter Taster des Männchens und rechte Samentasche des Weibchens diesmal in Tätigkeit. Die Dauer der Begattung — die kürzeste, die ich bei einer Spinne kenne — war ebenso kurz, wie im vorigen Falle, kaum 2". Es ist schwer verständlich, daß die Abgabe eines so reichlichen Sekretes vom Männchen nur einer so kurzen Zeit bedarf.

Daß dieses Sekret männlichen Ursprunges ist, konnte von vornherein kaum zweifelhaft sein. Der Taster des Männchens ist bei *Amaurobius ferox* (im Gegensatz zu *A. fenestralis*) dadurch ausgezeichnet, daß an seinem sonst dunklen Bulbus lateral eine helle, glänzende, hellfleischfarbige, halbkugelige Verdickung sichtbar ist, die für gewöhnlich undurchsichtig ist. Am mit Kalilauge behandelten Präparat scheint mir ein erweiterter Teil des Spermophors in diesem Bulbusabschnitt sichtbar zu sein. In dieser Erweiterung des Bulbus ließ sich nun bei Präparation am frisch getöteten Tier eine dicke Masse zähen weißen Sekretes nachweisen, das dem nach der Begattung in den Samentaschenmündungen des Weibchens vorhandenen vollständig entspricht. Nach vollzogener Kopulation sind diese Tasteranschwellungen des Männchens fast durchsichtig.

Wie dies Sekret nun in die Taster hineingelangt, ob von ihnen selbst sezerniert, oder mit dem Sperma aufgenommen, darüber wird erst dann etwas ausgesagt werden können, wenn die Spermaaufnahme beobachtet sein wird, was mir bis jetzt nicht gelungen ist.

Die außerordentlich kurze Dauer der Begattung, die Stellung, in der sie vollzogen wird, sowie die Anbringung des Begattungszeichens lassen sie in jeder Hinsicht von der der Dictyniden grundverschieden und nicht auf den gleichen Typus zurückführbar erscheinen.

Filistatidae.

Berland[1]) gibt eine schöne Schilderung der Begattung von *Filistata insidiatrix* Forsk., die viel Interessantes bietet. Die Werbung verläuft sehr ähnlich, wie von mir für *Segestria senoculata* beschrieben. Ist das Weibchen aus seiner Röhre herausgekommen, so stellt sich das Männchen ihm so gegenüber, daß sein Cephalothorax etwas unter den des Weibchens gerät, die ersten beiden Beinpaare beider Tiere sind, senkrecht hochgehoben, gegeneinander gepreßt, das dritte des Männchens drückt gegen die Hüften des gleichen Paares beim Weibchen, das (ähnlich wie das von *Segestria*) nur auf dem letzten Fußpaar steht. Nun streckt das Männchen seinen einen, vorher gebeugt gehaltenen Taster aus und inseriert dessen rechtwinklig zum Tarsus abgeknickten Bulbus in die Vulva des Weibchens für sehr kurze Zeit; dann

[1]) **Berland, Lucien,** Observation de l'accouplement ches quelques araignées, Arch. Zool. exp. gén. sé. 5, T. 9, 1911/12 (in meiner vorigen Arbeit nicht angeführt.)

trennen sich beide Tiere in Frieden; die Begattung wird mehrmals (drei- bis viermal in einer Stunde) wiederholt.

Der wichtigste Punkt dieser Schilderung ist zweifellos der, daß bei *Filistata* keine Simultaninsertion der männlichen Palpen erfolgt, die bei der Haplogynie des Weibchens und dem einfachen Tasterbau des Männchens nicht überrascht hätte. In diesem Punkt schließt sich *Filistata* also den Aviculariiden an und steht in schroffem Gegensatz zu den Dysderiden und Scytodiden; während die Stellung beider Partner ähnlich ist wie in allen diesen Familien.

VII. Uloboridae.

1. *Hyptiotes paradoxus* C. L. K. Taf. 2, Fig. 20.

a) Fundorte, Lebensweise.

Daß *Hyptiotes* (*Uptiotes* Walck) *paradoxus* eine unser interessantesten Spinnenarten ist, wird jeder zugeben, der sich mit der Morphologie und Biologie dieses seltsamen Tieres beschäftigt hat. Schon die ganz extreme Anpassung an die Umgebung, die — man mag über Mimicry denken, wie man will — das Auffinden ruhig sitzender Exemplare ohne das Vorhandensein des großen Netzes fast unmöglich machen würde, ist auffallend genug, ferner bietet der Bau des öfter beschriebenen keilförmigen, nur auf vier Radien eines Kreises aufgebauten Netzes viel Interesse; dann aber bietet die Morphologie dieses Tieres eine Reihe von Besonderheiten, sogar gegenüber der verwandten Gattung *Uloborus*, deren einziger Vertreter in Deutschland, *Uloborus walckenaerius* Ltr. mir nicht zugänglich war.[1])

Eine der größten Merkwürdigkeiten von *Hyptiotes* ist aber zweifellos die ganz ungewöhnliche relative Größe der männlichen Tasterkolben, die sich nirgends bei anderen einheimischen Spinnen in diesem Maße findet. Lebert (45) sagt, man könne diese Spinne wegen der Größe ihrer Taster beim Männchen auch als „*macropalpus*" bezeichnen. Von dem Bau dieses Tasters wird weiter unten ausführlicher die Rede sein müssen; hier möchte ich noch hinzufügen, daß ich wegen dieser ungewöhnlichen Dimensionen des Bulbus, aber auch wegen der außerordentlichen Länge des Embolus auf den Verlauf der Kopulation gespannter war, als bei irgend einer anderen einheimischen Spinne, abgesehen von den mir durch *Segestria* in ihrem Begattungsmodus schon bekannten Dysderiden. Daß *Hyptiotes paradoxus* im Riesengebirge und auch in der Nähe von Obernigk vorkommt, war durch Fickert (29), daß das Tier im wesentlichen (Ausnahmen werden zu berichten sein) ausschließlich an Fichten wohnt, ist schon lange bekannt. Nach Bösenberg (16) ist es am Rhein häufig, über ganz Deutschland verbreitet, andere Beobachter wie C. L. Koch (44) fanden es selten, Fickert gibt es als in einem Walde bei Krummhübel zwar regelmäßig, aber nicht häufig vor-

[1]) 1922 beobachtet. A. w. d. Korr.

kommend an, Bertkau (8) sagt, er habe die Art „nicht gerade selten“ im Freien beobachtet. Die nordamerikanische Parallelform, *Hyptiotes cavatus* Hentz scheint in den dortigen Nadelwaldungen viel häufiger zu sein als unsere Art, wenigstens bezeichnet Mc Cook (48) den „triangle spider“ als „common“ in einer großen Reihe von Staaten.

Es unterlag für mich kaum einem Zweifel, daß ich die Spinne in den großen Fichtenbeständen am Zobten antreffen würde, und diese Erwartung wurde voll gerechtfertigt. Auf einer Exkursion am 9. Juli 1921 fand ich am Rande eines dichten, etwas verwahrlosten Fichtenwaldes, zwischen Mittelberg und Zobtengipfel etwa in Augenhöhe, vier Netze von *Hyptiotes* und konnte ein unreifes Männchen und drei ebenfalls junge Weibchen fangen. Auf einer zweiten Exkursion, am 14. Juli, suchte ich das benachbarte Gelände gründlich ab und fing zehn teilweise reife Weibchen und vier subadulte Männchen, deren Tasterkolben (Cymbium und Bulbus noch in gemeinsamer Chitindecke) schon die bedeutenden Dimensionen aufwiesen, die das erwachsene Männchen auszeichnen.

Im August fing ich dann sieben reife Weibchen in Fichtengruppen im Gräflich Ingelheimschen Wald und im alten Schloßpark bei Gamburg a. Tauber. Es gelang mir dort nicht, auch nur ein einziges Männchen zu finden. Der Grund dafür lag auf der Hand: Ende Juli häuten sich die Männchen, und da sie kein Fangnetz spinnen, sind sie außerordentlich schwer zu finden, wenn sie sich nicht im Netz eines Weibchens aufhalten. Einen solchen Fall fand ich am Zobten, und zwar am alten Fundort, am 12. September. Ein Weibchen hatte, ausnahmsweise an dürren Lärchenzweigen, ein sehr großes Netz gesponnen, an dem es in der gewöhnlichen Stellung saß; ganz in seiner Nähe war zwischen unregelmäßigen Fäden ein reifes Männchen aufgehängt. Dieser Fund wurde in etwas tieferen Lagen gemacht, als die übrigen, und es zeigte sich, daß die Tiere beide viel heller waren als in den höher gelegenen dichten Wäldern. Auch die Gamburger Tiere waren heller und bunter als die vom Mittelberg, doch sehr variabel, während ich im August am Zobten nur dunkelgraubraune Tiere fing.

Am 30. September endlich fand ich neben zwei reifen Weibchen am Zobten noch ein unreifes kleines Männchen im vorletzten Stadium, das Ende Oktober noch lebte.

Zu erwähnen ist, daß ich in Gamburg und später auch am Zobten neben den reifen Tieren zahlreiche ganz kleine fand, die sicher erst im Juli des nächsten Jahres geschlechtsreif sein können. Es wird daher für *Hyptiotes* wie auch für viele Epeiriden ein zweijähriger Entwicklungszyklus anzunehmen sein.

In unreifem Zustande machen Männchen und Weibchen ganz gleiche Netze und benehmen sich auch in ihnen gleich. Da die Männchen in reifem Zustand kein entwickeltes Cribellum und Calamistrum besitzen (wie bei allen Cribellaten), so können sie kein Fang-

netz mehr anlegen. Das Netz ist oft beschrieben worden (Bertkau (8), Lebert (47), Wilder (70), und sein Bau ist so charakteristisch, daß es mit nichts anderem verwechselt werden kann. Die vier Radien, die einen Kreissektor darstellen, laufen in ein starkes Seil zusammen, das an einem Zweige, und zwar fast immer einem trockenen Fichtenzweig, befestigt ist. Außer dem erwähnten Fall, in dem Lärchenzweige dem Netz den Halt gaben, sah ich in Gamburg einmal ein Netz, das zwar mit den vier Radien an Fichtenzweigen, mit dem Hauptstrang dagegen an einem Hainbuchenzweig befestigt war, und einmal sah ich, gleichfalls bei Gamburg, in dem früher öfters erwähnten Kiefernwald (mit Laubholz gemischt), in dem ich *Dysdera, Harpactes, Segestria, Labulla* und *Amaurobius* fand, das Netz eines großen Weibchens zwischen den Zweigen einer Linde. Doch sind dies seltene Ausnahmen, und nur wo Fichten stehen, kann man *Hyptiotes* mit Wahrscheinlichkeit erwarten.

Zwischen den vier Radien verlaufen parallele Querfäden, die zunächst aus den Spinnwarzen gezogen werden und dann, wie ich an gefangenen Tieren des öfteren sah, erst mit Kräuselfäden aus dem Cribellum beklebt werden. Ich habe nie die Anfertigung des Netzes von Anfang an gesehen, dagegen oft Tiere beim Weben angetroffen. Wenn ich sie in Glasgefäßen mit Glasdeckel hielt, spannen sie nie, wohl aber wenn ich der Luft, auch nur durch Auflegen eines Drahtdeckels, Zutritt ließ. In einem großen Terrarium mit Drahtwänden aber spannen drei Weibchen große, normale Netze und fraßen auch Beutetiere, die sich darin fingen, Fliegen, Ephemeriden etc. Spinnen die Tiere kein Netz, so nehmen sie keine Nahrung zu sich, sie können aber wochenlang hungern, um sich dann auf einmal überraschend dick zu fressen.

Die Fangmethode, die von der Spinne befolgt wird, ist von Wilder (70) geschildert und auch schematisch abgebildet worden, doch konnte ich mich von der Richtigkeit eines Punktes dieser Angabe für unsere Art nicht überzeugen. Die Spinne sitzt meist an der Zweigspitze, an der der Hauptfaden des Netzes befestigt ist. Zuweilen rückt sie an diesem Faden ein Stück vor, um aber, rückwärts kriechend, ihren alten Standpunkt wieder einzunehmen. Das Tier sitzt regungslos, die Vorderbeine vorwärts haltend, und in dieser Stellung sind besonders die Weibchen sehr leicht mit trockenen Fichtenknospen zu verwechseln. Es ist mir auch schon vorgekommen, daß ich, wenn ich im Käfig nach den Spinnen suchte, zuerst eine solche Knospe für ein Hyptiotesweibchen hielt.

Nach Wilder (70) ist nun der Hauptfaden nicht straffgezogen, sondern die Spinne soll ihn in einer lockeren Schlinge halten. Wenn ein Beutetier ins Netz gerät, soll sie dann die Schlinge loslassen, wodurch das ganze Netz, wie ein Lasso, vorwärts geschleudert wird und die Fliege an den ihr entgegengeworfenen Flockenfäden hängen bleibt. Dabei schießt die Spinne mit ihrem Faden im Sprung selbst ein Stück vorwärts. (Gültig für *Hyptiotes cavatus.*)

Dies Springen der Spinne kann man sehr leicht sehen, wenn man ein stillsitzendes Individuum (nicht zu zart, dann reagiert es nicht) be-

rührt. Ich konnte mich aber nicht von dem Vorhandensein der lockeren Fadenschlinge überzeugen, glaube vielmehr, daß durch das Vorwärtsspringen der Spinne allein die Erschütterung des Netzes bewirkt wird.

Jedenfalls ist die Spinn- und Fangweise dieses Tieres von der aller anderen einheimischen Spinnen verschieden, natürlich auch von der ihrer ein Radnetz bauenden Verwandten, *Uloborus walckenaerius.*

Am 25. Juli häutete sich zum ersten Male ein Männchen in Gefangenschaft normal, nachdem zwei andere vor der letzten Häutung verunglückt waren. Das reife Männchen unterscheidet sich vom unreifen natürlich vor allem durch den Bau der Taster, der aber beim lebenden Tiere deswegen nicht leicht zu erkennen ist, weil die Vorderbeine die Palpen in der Ruhestellung seitlich umfassen. Schon beim unreifen Männchen erwecken die einen Teil des Cephalothorax vortäuschenden ungeheuren Taster den Eindruck, als ob das Tier einen attidenähnlichen Habitus besitze. Die relative Größe des Vorderkörpers verdankt es der Entwicklung dieser Organe. Das reife Männchen ist leicht zu erkennen an seiner viel größeren Schlankheit im Verhältnis zum unreifen und an der Länge der beiden vorderen Beinpaare. Entgegen Bösenbergs Angabe kommen die für das Weibchen so charakteristischen Höcker des Hinterleibes auch bei Männchen zuweilen vor.

Die Häutung eines Männchens sah ich von Anfang bis zu Ende am 27. Juli. Das Tier hängt sich, wie andere Spinnen, mit ziemlich gestreckten, breitbeinig gehaltenen Extremitäten, den Rücken nach unten gerichtet, an einem Gespinstfaden auf. Die Taster sind höher erhoben. als es sonst der Fall ist, und so sitzt die Spinne zunächst regungslos. Wenn die Zeit der Häutung gekommen, spannt sich der Körper dorsalwärts an, und, wie bei allen Spinnen, platzt die Rückenhaut so, daß eine dorsale Hautklappe (Abdomen) nach rückwärts, eine zweite (thoracale) nach vorwärts herunterfällt und so die Rückenfläche des neuen Tieres frei wird. Mit fast allen anderen Spinnen teilt *Hyptiotes* dann die Eigenschaft, sich mit den Spinnwarzen an der abdominalen Hautklappe anzuspinnen, an der nach der Extraktion der Extremitäten aus der Exuvie das ganze Tier frei herabhängt. Interessant ist aber bei unserer Art das Herausziehen der großen Taster, das bei weitem den längsten und schwierigsten Teil der gesamten Prozedur darstellt. Es erinnert an das Herausziehen der Krebsscheren bei der Häutung, weil der dicke Kolben den dünnen Stiel passieren muß. So ist es begreiflich, daß nur unter äußerst lebhaften Dreh- und Preßbewegungen unter großer Anstrengung die neuen Palpen frei werden. Sind sie erschienen, so folgen (wie auch bei Epeiriden) die Beine spielend leicht. und das Tier hängt mit der Hinterleibspitze an der leeren Haut.

Von meinen Gefangenen häuteten sich vier Männchen,, das eine davon starb ohne bekannte Ursache unmittelbar nach vollendeter Häutung. Die Häutungen fanden am 25., 26. und 27. Juli statt. Die Füllung der Taster bei den frischgehäuteten Männchen konnte ich nicht

sehen, daher mußte ausprobiert werden, in welcher Zeit nach der Häutung das Männchen geschlechtsreif wurde. Im allgemeinen kann das bei kleinen Spinnen schon wenige (drei bis fünf) Tage nach der Häutung der Fall sein, während, wie erwähnt, bei *Artanes fuscomarginatus* etwa 14 Tage vergehen, bis das Männchen zur Begattung brauchbar ist, auch bei *Agelena labyrinthica* verstreichen etwa 10 Tage.

Am 30. Juli, am Tage, an dem ich nach Gamburg fuhr, wollte ich vor der Abreise noch einmal versuchen, ob eines der Männchen schon begattungsbereit sei. Ich setzte das zuerst gehäutete zu drei Weibchen, die schon reif gefangen waren, und zu meinem Erstaunen begattete sich das Männchen mit zwei Weibchen, einem größeren, das als ♀ A, einem kleineren, das als ♀ B bezeichnet werden soll.

Es liegt somit bei *Hyptiotes* der unter Spinnen gewiß nicht häufige Fall vor, daß das Weibchen früher reif ist als das Männchen. Gewöhnlich ist das Gegenteil der Fall, und das frisch gehäutete Weibchen findet schon reife Männchen vor. Die Peckhams (56) schildern, daß bei *Phidippus purpuratus* sogar das Männchen das unreife Weibchen fängt und einspinnt, um sich mit ihm sofort nach seiner letzten Häutung zu begatten, und auf meine Erfahrungen mit *Epeira quadrata* und *Linyphia triangularis* habe ich früher (l. c. S. 141 und 167) hingewiesen. Nach allen meinen Funden im Freien, auch nach den Angaben von C. L. Koch (44) und Bösenberg (16) ist das angegebene Verhalten aber für *Hyptiotes* sicher die feste Norm.

Ich hatte an dem erwähnten Tage zunächst anderen Spinnen Futter gegeben und deshalb nicht auf das Glas mit *Hyptiotes* geachtet. Kurz vor 9^{30} sah ich das Männchen mit ♀ A in copula, der linke Taster war eben inseriert, wurde aber bald extrahiert, und der rechte für ca. 20' eingeführt. Dann trennten sich die Tiere, so daß ich schon fürchtete, viel versäumt zu haben. Aber schon nach wenigen Minuten umwarb das Männchen ♀ B, das ihm auch entgegenkam und die Begattung zuließ. 9^{40} kopulierte das Männchen abermals mit ♀ A.

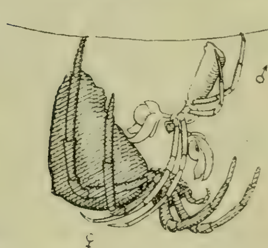
Im einzelnen ist dazu folgendes zu sagen: Von cribellaten Spinnen ist bisher die Kopulation von *Dictyna, Argenna* und *Amaurobius* bekannt (s. o.). Es war nun von Interesse, ob bei den in einer Art von Radnetz (oder in einem vollkommenen) lebenden Uloboriden gleichfalls einer dieser Begattungstypen vorkomme. Es zeigte sich aber ein ganz anderes Verhalten. Die Werbung der Hyptiotesmännchen erinnert ganz außerordentlich an die der Epeiriden. Ich vermag nicht zu sagen, an welcher Stelle des Netzes sie sich im Freien abspielt, vermute aber, in der Nähe der Befestigungsstelle des Hauptfadens. In meinen beobachteten Fällen saßen alle drei Weibchen in einem verhältnismäßig kleinen Glasgefäß an regellos gezogenen Horizontalfäden. An einem derartigen Faden geht nun das Männchen dem Weibchen entgegen, so daß die Gesichter beider einander zugekehrt sind, dann bleibt es hängen und zerrt und reißt wie ein Epeiridenmännchen an dem Faden, bis das Weibchen seinerseits dem Männchen entgegengeht und sich gleichfalls ganz wie ein Epeiraweibchen, ihm gegenüber so aufhängt.

daß sein Cephalothorax wesentlich tiefer hängt als der Hinterleib. Nun rückt das Männchen sehr schnell auf das Weibchen zu und inseriert mit fast senkrecht gehaltenem Körper, das Vorderende nach unten, Bauch gegen Bauch gekehrt, den einen seiner beiden Taster im Sprung. Der Vorgang der Insertion wurde an den beiden Weibchen im ganzen 13 mal beobachtet und zwar:

I ♀ A: 2 Insertionen, ca. 20".
II ♀ B: 6 Insertionen zu 30 bis 40".
III ♀ A: 5 Insertionen zu 30".

Die beiden Taster werden alternierend gebraucht, und der nicht in Gebrauch befindliche in eigentümlicher und sehr charakteristischer Weise senkrecht über den Cephalothorax gehoben.

Zwei Punkte interessierten mich bei der Insertion des Tasters von vornherein besonders: 1. die Frage, ob bei diesem verhältnismäßig riesigen Bulbus die Tasterblase entsprechend groß sein würde, (etwa wie bei *Cyclosa conica*), was eine ganz ungewöhnliche Größe ergeben müßte und einen bedeutenden Bruchteil der Blutflüssigkeit des Körpers beanspruchen würde, und 2. in welcher Weise der außerordentlich lange Embolus verwandt würde. Auf diese beiden Fragen erhielt ich Antwort, da ich die Kopulation mehrfach mit dem Binokular beobachten konnte. Da mir nur eine Profilansicht zu Gebote stand, so konnte ich nicht so deutlich, wie es bei Ansicht von oben möglich gewesen wäre, die Abwickelung von Bulbus und Embolus verfolgen, und in dieser Beziehung habe ich Einzelheiten sehr viel besser bei der gleichfalls mit sehr langem (wenn auch relativ bei weitem nicht die Länge des hier in Rede stehenden erreichendem) Embolus ausgestatteten Linyphiide *Labulla thoracica* gesehen. Aber immerhin vermochte ich die wesentlichen Vorgänge gut zu überblicken.



Textfig. 9. Begattung von *Hyptiotes paradoxus* C. L. K. (schematisch). Linker Taster d. Männchens inseriert.

Zu deren Verständnis wird es gut sein, sich zwei morphologische Punkte hier ins Gedächtnis zu rufen: 1. Der Bulbus des Tasters ist von einem außerordentlich langen, schmalen, behaarten Cymbium bedeckt. Er selbst trägt einen komplizierten Apparat, der aus Konduktor und Retinacula besteht und den eigentlichen „Träger" (Bertkau) des Bulbus an Größe wesentlich übertrifft. Der in eigentümlicher Achtertour gewundene Embolus ist darmsaitenähnlich, sehr elastisch, geißelförmig und etwa $3^1/_2$ mal so lang wie der Körper des Tieres. Im einzelnen wird auf die Morphologie dieses Tasters später im morphologischen Teil der Arbeit einzugehen sein.

2. Entsprechend der Länge des Embolus besitzen die Samentaschen des Weibchens sehr lange, enge, gewundene Einführungsgänge, und ich kann mich nach eigenem Präparat des Ein-

druckes nicht erwehren, daß die von v. Engelhardt (27) geschilderten „luftführenden Kanäle" Teile dieser Gänge sind. Es wäre auch die Kopulation in der zu schildernden Weise ganz unmöglich, wenn nicht hier wie bei anderen Spinnen mit extrem langem Embolus (*Labulla, Delena, Latrodectus* etc.) eine genaue Korrelation zwischen Samentaschengängen und Embolus bestünde.

Das schnabelartig vorspringende Ende des terminal am Bulbus gelegenen Konduktors griff in die eine Samentasche des Weibchens (so weit ich sehen konnte, rechts zu rechts und umgekehrt) ein, und nun beginnt die Abrollung des Embolus unter gleichzeitiger Entfaltung der Tasterblase und Aufwickelung des Bulbus. Man sieht den Embolus dabei allmählich die Bahn durchlaufen, die durch den Konduktor und einen basalen Fortsatz des Bulbus vorgeschrieben ist, dann verläßt er sie und ist nach meist ca. 25" vollständig in der Epigyne verschwunden. Nun heben diese Tiere ihre Hinterleiber etwas empor, so daß die Körper einander noch mehr genähert werden, und die Schwellung der Tasterblase erreicht ihren Höhepunkt.

Es ist nun ganz auffallend, wie gering die relative Ausdehnung dieser Blase bei Hyptiotes ist, besonders bei der Vergleichung mit Epeiriden etc. Die Blase tritt als hellrosa gefärbter Sack aus der Kavität des Schiffchens aus, wobei sie sich im ganzen in distaler Richtung etwas umlegt. Somit zeigt sich, daß das, was ich für *Philodromus, Tibellus* und *Clubiona* in einem anderen Sinne gesagt hatte, daß nämlich relative Größe des Bulbus und seiner Basalblase im Ruhezustand des Organs nicht erschlossen werden könnten, — dort handelte es sich um kleinen Bulbus und sehr große Blase — hier in der Weise bestätigt wird, daß ganz extreme Größe des Bulbus mit kleiner Tasterblase vereinbart ist.

Sehr merkwürdig ist die Extraktion des Embolus aus der Epigyne am Schlusse jeder Insertion. Während bei Labulla der lange Embolus in Spiralwindungen durch den sich zusammenrollenden Bulbus verhältnismäßig langsam herausgewunden wird, geschieht das Herausziehen bei *Hyptiotes* so, daß das Männchen vom Weibchen zurückweicht und so den Embolus allmählich immer mehr in ganzer Länge anzieht, der dann wie ein straff gespanntes Seil die beiden Tiere so lange verbindet, bis die Spitze des Organes wieder zum Vorschein gekommen ist. Dabei zeigt sich, daß Bösenbergs (16) Angabe, der Embolus von *Hyptiotes paradoxus* erreiche fast viermalige Körperlänge, nicht übertrieben ist. Frei geworden legt sich der Embolus alsbald wieder in seine vorherigen Windungen.

Der Wechsel der Taster geschieht unmittelbar hintereinander, und zwar, wie es scheint, nur einige (bis 6 beobachtet) Male. Das Weibchen hängt während des ganzen Vorganges still und passiv da. Die Trennung der Tiere erfolgt in aller Ruhe und ohne Aeußerung irgend welcher Feindseligkeit von seiten des Weibchens dem Männchen gegenüber.

Es war mir nach dem 30. Juli nicht mehr möglich, Begattungen von *Hyptiotes* zu sehen. Die nach Gamburg mitgenommenen schlesischen Weibchen gingen nach der Reise ein, ein mitgenommenes Männchen reagierte nicht auf die dort gefangenen Weibchen, und das letzte am Zobten im September gefangene Männchen starb im Fangglas. Ich denke aber, daß die Angaben, die der Beobachtung vom 30. Juli entnommen sind, Neues genug enthalten, um die Ausführlichkeit der Schilderung zu rechtfertigen.

b) Allgemeines über die Kopulation der Cribellaten.

Ueber den Wert des Cribellum und Calamistrum als eines systematisch verwertbaren Merkmales kann man, wie das Verhalten verschiedener Autoren zeigt, sehr verschiedener Meinung sein. Während z. B. Simon (62) die Cribellata als besondere Gruppe der Arachnomorpha zusammenfaßt, steht Dahl (23) auf dem Standpunkt, daß cribellate Spinnen an sehr verschiedenen Stellen des Systems Verwandschaft mit anderen Familien zeigen, und daß ihre allgemeine Organisation, nicht der Besitz dieser besonderen Spinnorgane, das Maßgebende sein muß, zumal ja das Charakteristikum des vollentwickelten Cribellum (und Calamistrum) bei reifen Tieren nur in einem, dem weiblichen Geschlecht, zutage tritt. Es kann ja auch kaum zweifelhaft sein, daß die Haplogynen, im männlichen Geschlecht mit außerordentlich einfach gebauten Tastern ausgestatteten Filistatiden und Hypochiliden weit eher in ihrem Gesamtbauplan an Theraphosiden und Dysderiden erinnern als an die übrigen Cribellaten.

Wenn ich auch nun weit entfernt davon bin, in der Biologie der Kopulation ein absolutes Verwandschaftskriterium für die verschiedenen Familien der Cribellaten zu sehen, so möchte ich doch folgende Erwägungen anstellen: Es kann nach dem oben Gesagten nicht zweifelhaft sein, daß sich die Dictynaarten in ihrem Begattungstypus von den Amaurobiiden und *Argenna* unterscheiden, die beide eine besondere Stellung und das Hinterlassen eines Begattungszeichens durch das Männchen gemein haben. Daß sich in dieser Beziehung *Argenna* mehr *Amaurobius* als den Dictynen nähert, kann wohl nicht bestritten werden. Daß nun *Hyptiotes*, im Gegensatz zu beiden Familien (andere Uloboriden, wie auch die Dinopiden und Eresiden, Oecobiiden etc., sind daraufhin noch nicht beobachtet worden) einen wesentlich anderen, dem der Epeiriden sich nähernden Begattungsmodus aufweist, könnte zunächst mit ihrer der dieser Familie einigermaßen oder sehr ähnlichen Lebensweise in Fangnetzen zusammenhängen. Es ist bekannt, daß man früher die Uloboriden wegen ihrer tatsächlichen *(Uloborus)* oder scheinbar angedeuteten *(Hyptiotes)* Orbitelie zu den Epeiriden in nähere oder nahe Beziehungen bringen zu müssen glaubte. Nun kann man heutzutage auf die Frage, ob die Orbitelie von Angehörigen verschiedener Familien unabhängig voneinander, oder aus gemeinsamer phyletischer Wurzel erworben sei, sehr verschiedener Meinung sein. Denn unter Familien, die ganz regelmäßig Radnetze weben (Epeiriden)

kommen Gattungen *(Cyrtophora)* vor, die andere Netze anfertigen oder die, wie manche nordamerikanische Epeiraarten *(E. labyrinthea)* eine Vereinigung von Rad- und Horizontalnetz herstellen. Unter den Tetragnathiden finden wir orbitele Formen (*Tetragnatha* und Verwandte), während *Pachygnatha* kein Fangnetz spinnt. Trotzdem wird man beide Gattungen in morphologischer wie biologischer Beziehung (wobei gerade Bau und Funktion der Kopulationsorgane in beiden Geschlechtern von ausschlaggebender Bedeutung sind), für nahe verwandt halten müssen.

Daß *Uloborus* echte Radnetze spinnt, ist nicht zu bezweifeln, wenn auch der Unterschied gegenüber denen der Epeiriden und von *Tetragnatha* besteht, daß *Uloborus* statt der Klebetropfen Kräuselfäden aus dem Cribellina als Fangmittel verwendet. Ueber das Netz von *Hyptiotes* ist recht sonderbar philosophiert worden. So hat Emerton gemeint, daß die Tatsache, daß bei manchen *Nephila-* (und *Zilla-*) Arten dem Netz des erwachsenen Tieres ein Kreissegment fehlt, während bei *Hyptiotes* das ganze Netz ein solches darstellt, phyletische Schlüsse zulasse. Er versteigt sich zu der Gleichung: N + H = E, wobei N das Netz von *Nephila,* H von *Hyptiotes* und E von *Epeira* bedeutet. Bertkau bemerkt schon ganz richtig, daß man diese Gleichung, wenn es einem Freude mache, zwar aufstellen könne, daß sie aber, auch bei weitherzigster Auffassung, in phyletischer Beziehung nichts beweise.

Somit sind die Beziehungen von *Hyptiotes* wie der Uloboriden überhaupt zu den Epeiriden recht ungeklärt, und die zu den übrigen Cribellaten gewiß erst recht.

Ich habe mich bemüht, die Kopulations- und Werbungsvorgänge von *Hyptiotes* so unvoreingenommen wie möglich zu betrachten, und den oben erwähnten Faktor der Lebensweise im senkrechten Netz durchaus in Betracht gezogen. Ich kann mich aber des Eindruckes nicht erwehren, daß die Werbung des Männchens, die Stellung bei der Kopulation und die kurze Insertionsdauer jedes Tasters überraschend an die gleichen Vorgänge bei, besonders kleineren, Epeiriden, wie etwa *Miranda* oder *Cyclosa,* erinnern.

Unterschiede sind zweifellos vorhanden. Den einzigen wesentlichen sehe ich in dem alternierenden, mehrfachen Gebrauch der Taster bei einer Kopulation, während die Epeiridenmännchen nach der Verwendung eines Tasters sich vom Weibchen trennen und den zweiten erst nach erneuter Werbung inserieren. Zu diesem Punkt sei auf das hingewiesen, was früher (l. c. S. 153) über die Unterschiede in dieser Beziehung zwischen *Tetragnatha* und *Pachygnatha* gesagt ist.

Was den Bau des Tasters betrifft, so steht Simon (61) auf dem Standpunkt, der Uloboridentaster sei nach dem Typus des gleichen Organes bei den Epeiriden gebaut. Diese Behauptung halte ich für ziemlich weitgehend; auch besteht zwischen dem Taster des Männchens von *Uloborus* und von *Hyptiotes* ein sehr großer Unterschied des Baues. Es wird sehr schwer sein, zu entscheiden, an welchen

anderen Typus eines Tasters sich der von *Hyptiotes* am ersten anschließen ließe. Ich bin aber der Ansicht, daß er keinerlei Aehnlichkeit in der Anordnung der wesentlichen Teile mit dem Taster der Dictynen oder dem von *Amaurobius* aufweist. Gerade bei solchen hochspezialisierten Tasterformen, wie *Hyptiotes* sie besitzt, ist es oft sehr schwer, sie auf einfachere, bekannte Formen zurückzuführen, und es müssen sonstige Organisations- und auch biologische Merkmale in erster Linie berücksichtigt werden. Es sei hier an das erinnert, was über die Sonderstellung des Tasters von *Labulla thoracica* unter den Linyphiiden gesagt worden ist (l. c. S. 209). Somit glaube ich, daß die Morphologie des *Hyptiotes*tasters in ihrer systematischen Bedeutung erst nach seiner Vergleichung mit den Palpen anderer Uloboriden *(Miagramopes)* wird verstanden werden können, und mir ist aus Materialmangel eine derartige Vergleichung zur Zeit nicht möglich.

Wenn wir die orbitelen Spinnen aus den drei Familien der Epeiriden, Tetragnathiden und Uloboriden in ihrer Sexualbiologie miteinander vergleichen, so zeigt sich, daß bei *Tetragnatha* ein besonderer Begattungstyp vorliegt, der sich eng an den der nicht orbitelen *Pachygnatha* anschließt. Für Epeiriden und *Hyptiotes* (der ja allerdings nur mit einer Einschränkung als orbitel aufgefaßt werden kann) besteht dagegen im Kopulationsverlauf die hervorgehobene Zahl von Uebereinstimmungen, für die es indessen vorläufig offen gelassen werden muß, ob sie auf phyletische Verwandtschaft oder auf Wirkung gleicher Lebensweise, also auf Konvergenz, zurückzuführen ist.

Wenn irgend möglich, gedenke ich im nächsten Jahre noch *Uloborus walckenaerius* in den Kreis meiner Beobachtungen zu ziehen und würde von dieser seltenen Art wichtige Befunde erwarten. Endlich möchte ich noch hinzufügen, daß über die Kopulation der gleichfalls cribellaten, in ihrem Habitus, nicht, aber in der Lebensweise, den Attiden einigermaßen ähnlichen Ereside n noch nichts bekannt ist. Es erschiene mir von Interesse, wenn sich zeigen sollte, daß diese Familie (was ich für nicht unwahrscheinlich halten möchte) den Begattungsmodus der laufenden Spinnen (Attiden, Lycosiden, Thomisiden, Sparassiden) zeigen würde. Zur Zeit bin ich nicht imstande, mir die einzige deutsche Eresus-Art zu beschaffen und muß mich daher hier auf den Hinweis beschränken, daß hier vielleicht ein vierter Begattungstypus unter den cribellaten Spinnen zu erwarten ist.

VIII. Theridiidae.

Die Literatur über die Begattung der Theridiiden ist von mir (l. c. S. 159) angegeben worden. Einige Punkte daraus werden hier noch einmal, teilweise ausführlicher, besprochen werden müssen. Von vornherein muß bemerkt werden, daß die Gattung *Steatoda* sich in dem Verlauf der Kopulation gänzlich von den eigentlichen Theridiiden unterscheidet, und beide Gruppen werden daher hier getrennt zu besprechen sein.

a) Eigentliche Theridiiden.

a) Phyllonethis (Theridium Mg.) *lineata* Cl. (Ergänzung.)

Von der Begattung dieser Art wurde bereits (l. c. S. 160) eine Schilderung gegeben, die aber noch in einigen Punkten nach den Beobachtungen des letzten Sommers ergänzt werden muß. Während 1920 (wegen zu späten Fanges der Männchen) sehr viel unvollkommene Begattungsversuche gesehen wurden und bei den wirklich vollzogenen Kopulationen immer nur der eine Taster des Männchens volle Funktion zeigte, stellt sich im Sommer 1921 das Bild bei Benutzung frischgehäuteter Individuen anders dar. Es zeigte sich, daß hier, ähnlich wie bei *Linyphia,* beide Taster in regelmäßigem Wechsel, im allgemeinen etwa $^1/_2$ Std. lang, manchmal auch länger, bis $^3/_4$ Std. gebraucht werden, wobei der gebrauchte Taster jedesmal etwa fünf Mal durch die Kiefer des Männchens gezogen wird. Ich möchte auf diese Art des Tasterwechsels wegen der Unterschiede gegenüber anderen Theridien Wert legen. Es zeigte sich, daß bei jeder so vollzogenen Begattung die Taster des Männchens völlig entleert wurden, wie die immer nach ca. 30' erfolgende, auf S. 17 geschilderte Spermaaufnahme des Männchens beweist.

b) Theridium varians Hahn.

Ich schließe hier diese Art an, die in ihrer Begattungsweise einen ähnlichen Modus befolgt wie die vorgenannte. Sie ist im Juni im Breslauer Botanischen Garten auf Büschen außerordentlich häufig und dann in beiden Geschlechtern reif. Das Weibchen variiert außerordentlich in der Färbung, wie der Name besagt, das Männchen weniger. Es ist sehr leicht zu erkennen an der wulstförmigen Erhebung auf der Bauchfläche in der Gegend seiner Genitalöffnung. Die Tiere leben in unregelmäßig gesponnenen Netzen wie andere Theridien, ihre Ernährung gelingt leicht durch Fütterung mit kleinen Dipteren.

Die Kopulation wurde am 3., 7., 10. und 13. Juni beobachtet. Die Vorbereitungen dazu sind ähnlich wie von Montgomery für *Theridium tepidariorum* und von mir für *Phyllonethis lineata* beschrieben, d. h., das Männchen nähert sich dem Weibchen unter vertikalem Zucken des Hinterleibes und Schlagen der beiden vorderen Beinpaare. Auch hier reagiert das Weibchen durch ein weniger heftiges Klopfen mit den Vorderbeinen, geht dem Männchen entgegen und hängt sich, den Cephalothorax nach unten, vor ihm auf. Es kommt allerdings auch vor, daß ein Weibchen, während es mit der Bauchfläche nach unten hängt, die Annäherung eines Männchens zuläßt, so daß dann die Tiere umgekehrt orientiert sind als sonst üblich; gewöhnlich wird diese Stellung dann nur kurze Zeit beibehalten und mit der normalen vertauscht, die sich nicht von der anderer Theridien unterscheidet. Einige Besonderheiten im Verlauf der Kopulation sind bei unserer Art aber zu erwähnen.

1. Wie bei *Phyllonethis* werden beide Taster des Männchens in häufigem Wechsel inseriert. Wenn der Embolus (und Kon-

duktor) eines Tasters in die gleichnamige Samentasche des Weibchens eingegriffen hat, so erfolgt das Aufschwellen der hier auffallend kleinen Tasterblase, das jedesmal von starkem Vibrieren des männlichen Hinterleibes begleitet ist. Das Durchziehen der Palpen durch die Cheliceren geschieht nur von Zeit zu Zeit, nicht, wie bei *Phyllonethis* und *Linyphia* regelmäßig. 2. Zwischen den Insertionen treten oft längere Pausen ein, in denen das Weibchen ganz still sitzt, das Männchen die Taster putzt. Jede neue Insertion wird dann vom Männchen durch erneutes heftiges Schlagen mit den Beinen eingeleitet. 3. Die Kopulation wird öfters durch Trennung der beiden Tiere unterbrochen (bis ca. 10'), das Männchen nähert sich dann dem Weibchen wieder unter erneuten Werbungen, und alles verläuft wie vorher. Der ganze Vorgang der Begattung mit den Pausen beträgt 30 bis 40'.

Die Samenaufnahme des Männchens konnte nicht gesehen werden. [1])

c) *Theridium tepidariorum* C. L. K.

Montgomery (51) hat sich eingehend mit der Kopulation dieser Art beschäftigt und bei ihr auch die (von mir auf S. 17) geschilderte Samenaufnahme des Männchens beobachtet. In seinen Angaben war ein Punkt, der mir der Klärung zu bedürfen schien, nämlich der, daß das Männchen hier bei einer (nur ca. 10" dauernden) Kopulation zuweilen nur einen, meist aber beide Taster gleichzeitig benütze.

Ich bin nun Angaben über Simultaninsertion der Taster bei allen cymbiophoren Spinnen gegenüber äußerst skeptisch, weil mir dieser Modus zu sehr dem zu widersprechen scheint, was nach dem Bau von Taster und Epigyne zu erwarten ist. In diesem Falle zeigte es sich auch, daß dieser Skeptizismus durchaus berechtigt war, denn in 20 Fällen (die ich alle beobachtete, nur um über diesen Punkt Sicherheit zu gewinnen) wurde jedesmal ganz bestimmt nur ein Taster inseriert, so daß ich die Angabe Montgomerys über die Doppelinsertion mit aller Sicherheit als irrig bezeichnen kann.

1. Vorkommen, Lebensweise. Daß *Theridium tepidariorum* in Gewächshäusern in allen Kulturländern der alten und neuen Welt vorkommt, ist längst bekannt; Vorkommen im Freien deutet auf die ursprüngliche Heimat in Ostasien hin. In Breslau selbst ist die Spinne immer, wenn auch nicht übermäßig häufig, in den Warmhäusern des Botanischen Gartens zu finden. Als weit ergiebiger erwies sich eine andere Quelle, nämlich die Mailänderschen Rosenzüchtereien in Sacrau bei Breslau, wo die Tiere das ganze Jahr, hauptsächlich aber im Frühjahr, zu vielen Hunderten vorkommen. Von dort habe ich auch, dank dem Entgegenkommen des Inhabers der Firma,

[1]) Begattung und Samenaufnahme wurden 1922 genau beobachtet und werden in einer späteren Arbeit eingehend geschildert werden. A. w. d. Korr.

hauptsächlich mein Material bezogen. Ich fand sehr viel mehr Weibchen als Männchen, aber auch diese in genügender Anzahl, schon im März. Die sehr großen, unregelmäßigen Gespinste werden von beiden Geschlechtern in gleicher Weise angelegt, bei freilebenden Tieren fand ich nie Männchen in den Netzen der Weibchen. Als Futtertiere können Dipteren aller Art dienen, schwächere Tiere werden häufig von größeren Individuen der Art gefressen.

2. Werbung und Begattung. Die erste Kopulation sah ich am 11. März 1921 und von da ab an allen Tagen bis zum 18. Später sah ich noch am 19. April eine Begattung, im ganzen 20 Fälle.

Die Werbung der Männchen und das Zeichen der Begattungsbereitschaft beim Weibchen hat Montgomery gut geschildert, und es ist hier kaum etwas hinzuzufügen. Das erregte Zappeln der Männchen erinnert an *Phyllonethis lineata* und an Epeiridenmännchen. Die Stellung ist von Montgomery abgebildet worden und entspricht ganz der anderer Theridien, d. h. die Tiere hängen, den Cephalothorax nach unten, mit den Bauchflächen einander zugekehrt, das Männchen etwas höher als das Weibchen. Die langen beiden Vorderbeinpaare des Männchens umfassen locker den Cephalothorax des Weibchens.

Die Insertion des Tasters konnte ich mit 16facher Lupenvergrößerung und unter dem Binokular häufig ganz genau beobachten, so daß an der Richtigkeit der folgenden Beobachtung kein Zweifel sein kann. Wenn Männchen und Weibchen einander entgegengegangen sind und sich einander gegenüber aufgehängt haben, so versucht das Männchen in kurzem Sprung einen Taster zu inserieren. Dies mißlingt, wie auch Montgomery sah, sehr häufig, und oft zieht sich das Männchen unverrichteter Dinge wieder zurück. In einem Fall versuchte das Männchen 10^{57} vormittags vergeblich zu kopulieren, nach $1\frac{1}{2}'$ fing das Weibchen durch Bewegen der Vorderbeine seinerseits wieder an, das Männchen zu reizen, das zunächst an die Rückenfläche des Weibchens geriet und sich dann erstaunlich schnell umdrehte, so daß es in die richtige Lage kam. Bei dem ersten Versuch waren die Taster an ganz verkehrter Stelle, viel zu weit caudal, diesmal kamen sie von vornherein in die Gegend der Epigyne zu liegen. Nach abermaligem, vergeblichem Versuch drang plötzlich der Embolus des linken Tasters in die linke Samentasche ein, und außerordentlich schnell trat die ziemlich große, blaßgelbe Tasterblase aus, um für höchstens 5'' expandiert zu bleiben. Dann kollabiert sie, und sofort wird der Taster wieder aus der Epigyne herausgezogen und die Tiere trennen sich. Während der Expansion der Blase vibriert der Hinterleib des Männchens sehr stark und rasch in kleinen Oscillationen und das ganze Tier neigt sich etwas seitwärts nach der Seite des inserierten Tasters. Das Männchen zog sich dann zurück und saß still, das Weibchen schlug nach der Trennung lebhaft mit den Vorderbeinen nach ihm, dann beruhigte es sich auch. Nach über einer Viertelstunde versuchte es wiederholt, diesmal vergeblich, das Männchen zu reizen.

Solche zuerst geschilderten vergeblichen Begattungsversuche wurden außerordentlich häufig beobachtet, aber auch sehr oft geglückte Kopulationen. Immer verliefen sie in der geschilderten Weise, und es wurde niemals eine Insertion beider Taster zu gleicher Zeit auch nur versucht.

Erwähnen muß ich allerdings, daß ein Männchen von vornherein nur einen Taster besaß. Durch diesen Defekt war, wie nach dem Geschilderten selbstverständlich, der Verlauf der Kopulation selbst in keiner Weise gestört.

Bei häufigen Fehlschlägen in der Insertion der Taster werden im allgemeinen beide Tiere immer lebhafter in dem Bestreben, einander zu helfen. Dann erinnert das ganze Spiel an die so häufig zu sehenden vergeblichen Begattungsversuche der Kreuzspinnen.

Zuweilen kommt es vor, daß der Embolus eines Tasters zwar faßt, aber offenbar nicht richtig, da die Blase sich nur andeutungsweise ausstülpt, und das Männchen sofort zurückprallt.

Ein Paar kann mehrmals hintereinander kopulieren, und es ist dabei nicht gesagt, daß bei zwei aufeinanderfolgenden Kopulationen jedesmal ein anderer Taster gebraucht werden müßte. So sah ich am 14. März ein Männchen bei demselben Weibchen in zwei aufeinander folgenden Begattungen beide Male den linken Taster anwenden. Am 16. März dagegen sah ich unter gleichen Umständen ein Männchen erst den rechten, dann den linken Taster verwenden. Dasselbe Männchen kopulierte noch einmal und füllte dann, wie auf S. 17 beschrieben, seine Taster mit Sperma.

Montgomery weist darauf hin, daß bei *Theridium tepidariorum* die Weibchen auf sehr verschiedenen Größen- und Altersstadien die Männchen zulassen. Ich sah die Begattung nur bei mittelgroßen und kleinen reifen Weibchen, während die ganz dick geschwollenen, legereifen die Männchen abwiesen. Bei *Phyllonethis lineata* (l. c. S. 161) ist die Begattungsbereitschaft der Weibchen anscheinend über eine noch größere Periode ihres Lebens ausgedehnt.

Alles in allem kann gesagt werden, daß die kurze, einmalige Insertion des männlichen Tasters mit nur einmaliger Expansion der Blase bei dieser Spezies sehr an die Vorgänge bei Epeiraarten erinnert und von den bei *Theridium varians* und *Phyllonethis lineata* beschriebenen Vorgängen prinzipiell abweicht, während die Kopulationsstellung für alle Theridien gleich zu sein scheint.

d) *Theridium formosum* Cl.

Diese schöne kleine Spinne fand ich im Mai sehr häufig in Nischen zwischen Vorsprüngen der Rinde, besonders von Lindenbäumen, im Oswitzer Wald, und zwar im Anfang des Monats nur Exemplare, die vor der letzten Häutung standen.

Am 12. Mai häutete sich in Gefangenschaft ein Männchen, am 13. ein Weibchen zur Reife. Vom 15. bis 25. Mai war ich auf Kongressen in Göttingen und Halle und mußte daher meine Beobachtungen

unterbrechen. Ein Männchen hatte sich bei meiner Rückkehr gehäutet, außerdem existierte noch ein Weibchen, das sich am 15. gehäutet hatte, also bestimmt virginell war, wenn es auch schon den starken, kugeligen Hinterleib zeigte, der sonst für befruchtete Weibchen als charakteristisch gilt.

Diese Beobachtung zeigt, daß mindestens bei manchen Spinnen die Schwellung der Ovarien nicht abhängig ist von der geschehenen Begattung, eine Frage, auf die ich früher (l. c. S. 125) eingegangen bin, und die ich offen gelassen hatte.

Am 31. Mai wurde das einzige mir noch zur Verfügung stehende Männchen zu diesem Weibchen gebracht. Sehr vorsichtig näherte es sich ihm nach langem Zögern (das Männchen war sehr viel kleiner als das Weibchen) und zuckte dabei mit den Vorderbeinen. Schließlich ließ das Weibchen das Männchen zu, und die Begattung fand in der für die bereits beschriebenen Theridiumarten üblichen Stellung statt, so daß dazu nichts Besonderes zu bemerken ist. Der linke Taster wurde, wie bei *Theridium tepidariorum,* für einige Sekunden inseriert, wobei seine Blase vollständig aufschwoll und dann wieder kollabierte. Als das Männchen den Taster herausgezogen hatte, und dieser noch nicht ganz vollständig wieder zusammengerollt war, ergriff das Weibchen das Männchen, spann es ein und fraß es auf. Weitere Begattungen sah ich nicht.

E) Zusammenfassendes über die Begattung der Theridien.

Es kann festgestellt werden, daß von den beobachteten und beschriebenen vier Arten bei zwei *(Theridium formosum* und *Th. tepidariorum)* die Männchen bei der Begattung nur einen Taster für kurze Zeit inserieren, darin also den Epeiriden ähneln, während für *Theridium varians* und *Phyllonethis lineata* regelmäßig alternierende Insertion beider Taster, wie bei den Linyphiiden die gültige Regel ist. Das ist ein sehr auffallendes Ergebnis, und es kann behauptet werden, daß bisher nirgends in einer Spinnengattung sonst solche Unterschiede im Verhalten bei der Kopulation festzustellen sind. Es wäre von Interesse, bei möglichst vielen hierher gehörigen Arten den Modus der Begattung kennen zu lernen, um zu erfahren, wie sich etwa andere Theridien je einer dieser beiden biologischen Gruppen anschließen würden. Nach allen Erfahrungen an anderen Spinnen zweifle ich nicht daran, daß diese Verschiedenheit des Verhaltens ihren Grund in phyletischen Beziehungen hat, und es will mir scheinen, als ob in der Gattung *Theridium* (*Phyllonethis* ist ja erst später von ihr abgetrennt worden) Formen vereinigt sein könnten, die sich bei näherer Analyse ihrer Biologie als zwei Gruppen angehörig erweisen würden. Doch soll diese Annahme hier nur als solche und mit aller Vorsicht ausgesprochen sein.

Im Gegensatz zu dieser Anwendungsweise der Taster ist die Stellung aller vier Arten bis auf ganz unwesentliche graduelle

Unterschiede gleich, allerdings ist es die bei Netzspinnen ganz gewöhnliche, die sich mit oder ohne Modifikationen auch bei *Hyptiotes,* den Epeiriden, Linyphiiden, Erigoniden und Pholciden findet, also wenig beweist. Ganz allgemein verbreitet scheint auch die geschilderte Reaktion der Weibchen auf die Werbung der Männchen zu sein.

b) Steatoda.

a) Literatur. Ueber Kopulationen von Steatodaarten kenne ich zwei Angaben in der Literatur. 1. Emerton (25) beschreibt die Begattung der nordamerikanischen *Steatoda borealis:*

„The female was in a scant web under a fence cap. The pair stood head to head, as far apart as possible. The left palpus was kept in an hour and a quarter after the couple was first seen. The male contracted his body suddenly and swelled up the base of the palpal organ once every two or three seconds. Two days afterwards Emerton saw the right palpus used by the same pair for an hour. The adult males and females of their species occur at all seasons, differing in this respect from many others."

2. Menge (50) hat eine Schilderung der Kopulation unserer einheimischen *Steatoda bipunctata* L. (die er als *Eucharia bipunctata,* in seiner früheren Schrift (49) als *Theridium quadripunetatum* bezeichnet) gegeben, die sehr viel richtige Beobachtungen enthält, aber, offenbar aus der momentanen Stimmung des Autors heraus, manches in einer seltsamen Auffassung schildert.

(Die Tiere hängen mit der Bauchseite nach oben im Netz) „Abends sah ich beide in copula. Das Männchen hatte seinen rechten Taster ausgestreckt und mit dem umgedrehten Ende das emporstehende weibliche Schloß umfaßt. Nur durch die Umkehrung des Tasterkolbens war in der Stellung der Tiere gegeneinander ein Eindringen der Uebertragungsorgane möglich. Die Umfassung des rechten Tasters dauerte von 1/27—9 Uhr, dabei zuckte das Männchen fast in jeder Sekunde mit dem ganzen Leibe und bewegte den Tasterkolben, wie man bei einer Pumpe den Schwengel derselben in Bewegung setzt. Das Weibchen verhielt sich die 2 Stunden durch ganz ruhig und unbeweglich, endlich schien ihm die Sache langweilig zu werden, wie sie dem Beobachter schon längst war, es bewegte anfangs nur die Füße, als ob es den Taster entfernen wollte, dann drehte es den Leib im rechten Winkel zu dem des Männchens, und zuletzt ganz im Kreise, so daß ich fürchtete, es würde den Taster abdrehen. Dieser aber haftete fest wie ein Korkzieher am Halse der Flasche, und je mehr das Weibchen drehte, um so heftiger zuckte und pumpte das Männchen. Endlich um 3/4 9 Uhr gelang es dem Weibchen, sich loszureißen, und nun ging es mit aufgesperrten Kiefern, die es bis dahin gar nicht in Bewegung gesetzt hatte, auf das Männchen los." Menge schildert dann noch, wie das Männchen den gebrauchten Taster durch die Kiefer zog und betont, daß er kein Stridulationsgeräusch [Westring (1861)] beim Männchen wahrgenommen habe.

Hier von Interesse ist ferner noch Menges Schilderung eines Begattungsversuches bei dieser Art.

„Am 9. (Mai) früh morgens versuchte das Männchen die Begattung. Es näherte sich dem . . . . Weibchen mit den Tastern klopfend und das

Weibchen kam ihm entgegen. Das Männchen versuchte dann seine Tasterkolben an das weibliche Schloß zu legen, was sich das Weibchen ruhig gefallen ließ, aber sie wollten nicht haften; über eine Stunde dauerte der Versuch, mit zitterndem Hinterleib streckte das Männchen bald den einen, bald den andern Taster aus und suchte gleichsam springend den Kolben an dem Schloß zu befestigen, aber alle Mühe war umsonst, er blieb kaum einige Sekunden sitzen. Da wurde das Weibchen ungeduldig etc.“

b) Eigene Beobachtungen: *Steatoda bipunctata* L.

1. Vorkommen, Lebensweise. Schon 1920 hatte ich versucht, die Begattung bei dieser häufigen Spinnenart zu erzielen, hatte aber keinen Erfolg dabei. Aus der Schilderung Menges mußte ich schließen, daß hier ein ganz anderer Modus befolgt würde als bei *Theridium,* und daher lag mir daran, möglichst früh im Frühjahr 1921 Material dieser Spezies zu bekommen. Während des ganzen Winters fand ich gelegentlich unter Rinde geschlechtsreife Männchen und anscheinend befruchtete große Weibchen. Mit diesen überwinterten Weibchen war aber nichts anzufangen. Mit fortschreitendem Frühjahr nahmen die Männchen an Zahl bedeutend ab, und die überwinterten Weibchen legten ihre Eier in hellrosa Cocons ab, aus denen ich in Menge junge Tiere erhielt. Während des Mai und Juni waren außerdem an Fensterrahmen in leerstehenden Schuppen des Instituts und den Häusern im Botanischen Garten sehr viele junge Tiere zu finden, darunter schon deutlich erkennbare Männchen im dritt- und vorletzten Stadium. Bis in den Juli hinein konnte ich kein einziges reifes Männchen finden, und erst am 14. d. Mts. häuteten sich bei mir in Gefangenschaft die beiden ersten Männchen zur Reife. Auch weibliche Tiere wurden im Juli reif, so daß ich am Ende des Monats ein ausreichendes, selbstgezogenes Material zur Hand hatte, und mit Sicherheit Begattungen zu erwarten waren. Am 27. Juli zeigte ein Männchen zum ersten Male durch Klopfen mit dem Hinterleib Interesse an einem Weibchen, und an diesem Tage hatte ich meinen ersten Erfolg.

Steatoda bipunctata, von der Linné sagt: "Habitat in fenestris, spinnt sehr unregelmäßige, wirre, aber sehr charakteristische Netze, die zu einem röhrenartigen Schlupfwinkel führen, in dem die Spinne meist bei Tage sitzt, wenn nicht ein Beutetier ins Netz gerät. Dann stürzt sie hervor und spinnt es rasch ein. Daß die Tiere sehr lange hungern können, wußte und bewunderte schon Blackwall (14). Die Häutungen gehen im allgemeinen leicht vonstatten, selbst an der glatten Wand eines Glases, wie überhaupt Haltung und Zucht gerade dieser Spinne wenig Schwierigkeiten macht.

2. Die Begattung. Als Menge die obenangeführte Schilderung der Kopulation von *Steatoda bipunctata* schrieb, muß er schlechter Laune gewesen sein; sonst wäre es ebensowenig zu verstehen, weshalb er bei *Pachygnatha listeri* während der drei Stunden dauernden Begattung die Kraftleistung des Männchens bewundert und die gleiche Prozedur bei *Steatoda* als langweilig hinstellt, wie auch die seltsamen Vergleiche des Tasters mit einem Pumpenschwengel und

einem Propfenzieher keineswegs ein Bild der Situation geben. Für mich bot das Studium der sehr eigenartigen Kopulationsweise gerade dieser Art eine Menge interessanter Punkte, eben wegen der schwierigen Vergleichbarkeit mit dem Verhalten anderer Spinnen. Was ich am 27. und 30. Juli 1921 sah, will ich hier schildern, obwohl eine Beschreibung der Vorgänge oft kaum ein genügend klares Bild von ihnen zu geben vermag.

Am 27. Juli abends nach 6^h spann das Männchen, das, wie erwähnt, vormittags Anzeichen sexueller Erregung hatte erkennen lassen (es hatte sich ca. eine Woche vorher gehäutet) in der Nähe des Wohnnetzes des Weibchens eine kleine senkrechte, dichte Gespinstplatte, die den Schauplatz der Kopulation abzugeben bestimmt war. Auf dieser Platte sitzend, vollführte es mit seinem ganzen Körper starke Längsschwingungen, die durch Zerren der Vorderbeine an dem Gewebe zustande kamen. Es könnte sein, daß bei dieser ausgesprochenen Locktätigkeit des Männchens sein Stridulationsorgan angewendet würde. Am geschlossenen Glase ist es aber von außen nicht hörbar, und ich vermag daher nicht zu sagen, ob ein Werbeprozeß auf akustischer Basis die sichtbaren Vorgänge begleitet. 6^{25} kam das Weibchen dem Männchen auf dies Gespinst entgegen, und nun saßen sich beide Tiere gegenüber, der Glaswand des Gefäßes zugekehrt und parallel, das Männchen mit dem Vorderende nach oben, das Weibchen nach unten. Das Männchen, das schon seit dem Spinnen lebhaft mit dem Hinterleib geklopft und seine Taster bewegt hatte, machte nun eine große Anzahl von Kopulationsversuchen, die dem von Menge beschriebenen glichen und auch hier zunächst nicht zum Ziel führten.

Das Charakteristische bei der Einbringung des einen Tasters ist bei Steatoda dessen plötzliches, wurfgeschoßartiges Vorschnellen, das ich bei keiner anderen Spinne sah. Das Männchen sitzt dem Weibchen, das den Vorderkörper etwas hebt, dicht gegenüber, so daß sich die Stirnen fast berühren. Dann streckt es den Taster ganz plötzlich, ruckweise, völlig steif, so daß dessen ventrale Einknickung, die er in Ruhe besitzt, vollkommen ausgeglichen wird, und schleudert den Bulbus nach der Epigyne des Weibchens hin. Diese liegt in einer weiten Grube, und in diese Grube gelangt der Taster auch hinein; aber zunächst trifft er nicht die Samentaschenöffnung, auf die er zielt. Häufig sah ich nun das, was Menge schildert, nämlich das Fassen eines Tasters (wobei auch dessen Blase sichtbar wird), der nach einigen Sekunden wieder abglitt, und diese vergeblichen Versuche wurden immer aufs neue wiederholt. Dabei verhielt sich das Weibchen höchst entgegenkommend und suchte deutlich sein Abdomen so zu drehen, daß der Taster die Samentasche treffen konnte.

Dabei ist zu bemerken, daß die Umdrehung des Tasters, die Menge zwar erwähnt, aber doch sicherlich so, daß nicht daraus gefolgert werden kann, in welcher Richtung und in welchen Teilen der Taster eigentlich verdreht wird, bei diesen Versuchen deutlich

erkennbar ist. Der sehr große Tasterkolben der Steatodamännchen wird, wie der anderer Spinnen, normal so gehalten, daß das *Cymbium dorsal* und der Bulbus ventral liegt. Dies Verhältnis erfährt beim Vorschnellen des Tasters insofern eine Umkehrung, als durch eine Torsion der Tibia und des Tarsus (Cymbium) der Bulbus dorsalwärts gedreht wird, und so der Embolus auf eine ganz ungewöhnliche Weise der Epigyne zugewendet wird. Selbstverständlich muß diese Umdrehung außerordentlich schnell vor sich gehen, da das Vorschnellen jedes Tasters nur immer einen Moment dauert. Gewöhnlich wird dabei ein Taster mehrere Male hintereinander vorwärts gestoßen, und dies geschieht dann so, daß er einige Male in gestrecktem Zustand gegen die Epigyne vorzudringen sucht, dann wieder einmal gebeugt und in heftigem Ruck abermals in Streckstellung gebracht wird. So wird eine große Reihe von Versuchen zur Insertion angestellt, und ich konnte bei meinem Paar die erfolgreiche Insertion deshalb nicht sehen, weil ich es, da ich nach Hause gehen mußte, im Gefäß mit in meine Wohnung nahm und es dort bereits in copula vorfand. Es überraschte mich dabei, daß die Erschütterungen beim Gehen die Tiere nicht in ihrer Tätigkeit gestört hatten.



Textfig. 10. Kopulation von *Steatoda bipunctata* L. Linker Taster des Männchens inseriert (schematisch).

Die Situation, die ich nun vorfand, war so, daß beide Tiere in der beschriebenen Weise einander gegenüber saßen, beide verbunden durch den steif ausgestreckten linken Taster des Männchens. Die Streckung des Tasters ist so stark, daß er auf seiner dorsalen (Streck-) Seite eine leichte Konkavität aufweist. Die Umdrehung des Bulbus um etwas mehr als 90° um die Längsachse ist beibehalten, so daß das Cymbium ventral liegt. Etwa alle Sekunden zuckt der Körper des Männchens unter relativ geringer Expansion der an sich großen, aber dem Format des großen Bulbus durchaus proportionalen Tasterblase. Die Beobachtung der Kopulation begann 7^{25} Uhr. Bis 8^{20} verliefen die Expansionen und Kontraktionen der Blase immer in gleicher Weise, dann aber änderte sich das Verhalten, und es war eine zweite Begattungsphase festzustellen. Das Männchen begann, den ganzen Körper ca. 25 Mal hintereinander heftig vor- und rückwärts zu stoßen, und dann erst trat wieder eine sehr starke Aufschwellung der Blase ein; wenn diese stattfand, so kroch das Weibchen, das während der ersten Phase sich durchaus passiv verhalten hatte, jedesmal ein kleines Stück vorwärts, weiter auf den Vorderkörper des Männchens hinauf, um nach der Expansion wieder etwas rückwärts zu gleiten. Von irgend welchem Unwillen oder Ueberdruß des Weibchens war nichts zu bemerken. 9^{17} fing das Weibchen an, Zeichen von Unruhe erkennen zu lassen, 9^{20} drehte es sich um 180° nach hinten, kehrte

dann wieder in die normale Lage, dem Männchen gegenüber, zurück und streifte mit einem Hinterfuß (9^{22}) den Taster aus der Epigyne heraus. Das Männchen zuckte nach der Trennung noch lange mit dem ganzen Körper, wobei der Hinterleib lebhaft klopfte; dann begann es, nach etwa einer Viertelstunde, sein ganzes Werbeverfahren zu wiederholen und versuchte, aber immer erfolglos, den rechten Taster einzuführen. Schließlich aber gab es diese Versuche auf und setzte sich still auf sein Gewebe.

Den zweiten Fall einer Begattung sah ich am 30. Juli, früh 7 Uhr, als ich in einem Glase, das ich neben mein Bett gestellt hatte, ein Paar in copula vorfand. Auch diesmal befand sich das Paar in der gleichen Stellung wie das vorige. Als ein zweites Männchen es zu stören versuchte, drehte sich das Weibchen, in Abwehr begriffen, ungefähr in einem rechten Winkel auf die Seite, kehrte aber wieder in seine normale Stellung zurück. Die Tiere befanden sich zunächst im ersten Stadium der Kopulation, nach einer Viertelstunde ungefähr begannen die Bewegungen beider Geschlechter, die für die zweite Phase charakteristisch sind. Besonders interessant war es für mich, daß die Trennung der beiden Partner auch hier wieder so vor sich ging, daß das Weibchen sich um 180° nach hinten drehte, um den Embolus des eingebrachten (linken) Tasters aus dem Samentaschengang zu lockern. Auch das Herausstreifen des Tasters aus der Epigyne wurde am Schlusse gesehen. 8^{13} erfolgte die Trennung; das Männchen stellte keine weiteren Begattungsversuche an.

Die Samenaufnahme konnte ich beim Männchen nicht beobachten. [1])

Einzelne Punkte aus diesem sehr eigentümlichen Verlauf der Kopulation bedürfen einer näheren Besprechung. Zunächst sind Werbung, Insertionsmodus des Tasters und dessen Haltung bei der Begattung ganz ungewöhnlich, dann auch die auffallend lange Insertion nur eines Tasters während des ganzen Kopulationsaktes, sowie die deutlich unterscheidbaren Phasen, für die allerdings vielleicht, wenn auch unter wesentlich anderen Begleitumständen, bei den Linyphiiden ein Analogon vorzuliegen scheint. Seltsam ist endlich der nach drei Beobachtungen wohl sicher als normal aufzufassende Lösungsmodus des Tasters durch Drehung des Weibchens.

Was zunächst die beiden Begattungsphasen anbelangt, so ist es an sich bei Spinnen mit langdauernder Kopulation nichts Auffallendes, das der gesamte Expansionsmechanismus der Blase und der Austreibung des Samens aus dem Spermophor sich im Verlauf der Begattung verlangsamt. Wir sehen oft, besonders bei ***Erigone, Linyphia*** etc., wie die Tasterblase gegen Ende der Kopulation viel länger stehen bleibt, als am Anfang. Hier aber liegen die Dinge doch noch anders: in der ersten Phase erfolgen die Expansionen der Blase rasch und regelmäßig aufeinander, ohne daß, außer einem Zucken des

---

[1]) 1922 nachgeholt. A. w. d. Korr.

Hinterleibes, das Männchen selbst sich bewegte. Nachher tut es das, wie geschildert, intensiv, und zwar mehrfach, bis eine neue Anschwellung der Blase auftritt.

Das führt uns zu einer Frage, die später noch von allgemeineren Gesichtspunkten aus zu erörtern sein wird, wieweit Körperbewegungen des Männchens die Schwellung der Tasterblase durch Blutfüllung bewirken oder wieweit sie sekundär von ihr abhängig sind. In vielen Fällen ist nach dem, was beobachtet werden kann, diese Frage sehr schwer zu entscheiden. In unserem Falle aber kann es wohl kaum zweifelhaft sein, daß durch heftige Bewegungen des Körpers im zweiten Stadium der Kopulation immer erst das nötige Blutquantum in die Tasterblase hineingepumpt werden muß, wenn der Reflexmechanismus, der im Beginn der Kopulation prompt arbeitete, zu erschlaffen beginnt.

Die Lösung der Begattung durch das Weibchen muß mit der sehr innigen Befestigung des Embolus im Samentaschengang zusammenhängen, außerdem wahrscheinlich mit der ungewöhnlichen Haltung des dorsalwärts torquierten Bulbus, der dem Männchen schwer erlauben dürfte, aktiv den Embolus aus dem Gang der Samentasche herauszuschrauben. Ich habe früher (l. c. S. 166) einen als nicht ganz normal anzusehenden Fall beschrieben, in dem ein frischgehäutetes kleines Weibchen von *Linyphia triangularis* wiederholt den Taster des sehr viel größeren Männchens durch horizontale Drehung um 180° aus der Epigyne entfernen mußte. Was dort Notbehelf war, ist bei *Steatoda* das Normale und nicht als ein Zeichen des Ueberdrusses aufzufassen, sondern vielmehr aus mechanischer Notwendigkeit abzuleiten.

Wenn wir die Begattung von Steatoda zum Schluß mit der der eigentlichen Theridien vergleichen, so ergeben sich nur Unterschiede und nirgends Uebereinstimmungen. Weder der bei *Phyllonethis lineata* noch der bei *Theridium tepidariorum* vorkommende Typus läßt sich mit dem von *Steatoda* in irgendwelche nähere Beziehung bringen. Schon morphologisch und allgemein biologisch ist Steatoda ein ganz anderes Tier als die Theridiumarten. Speziell in ihrer Sexualbiologie ist sie ganz isoliert, nicht nur den Theridien, sondern auch allen anderen Netzspinnen gegenüber, und ich bezweifle, daß ihre Zurechnung zu der (so wie so immer mehr schrumpfenden) Familie der Theridiien sich auf die Dauer wird halten lassen.

IX. Micryphantidae.

1. *Erigone longipalpis* Sund. (bestimmt nach Bösenberg).

Ueber die Kopulation eines Angehörigen dieser Familie, *Micryphantes rusestris* liegt eine Beobachtung van Hasselts (39) vor, aus der aber über die Begattung selbst nicht viel hervorgeht; dieser Autor konnte bei dieser Art die Spermaaufnahme des Männchens nicht sehen und schloß daraus auf einen anderen Modus der Taster-

füllung. (Später hat er seine Zweifel an der Richtigkeit von Menges, Bertkaus etc. Beobachtung aufgegeben).

Erigone atra kommt, wie mir seit Jahren bekannt war, im frühen Frühjahr im Breslauer (ehemaligen) Zoologischen Garten an eisernen Geländerstangen am Teichufer in Menge vor. Sowie die Tage wärmer werden, kommen die kleinen Spinnen hervor, um nach dem Verlassen der Winterquartiere Fäden zu schießen und, an ihnen fliegend, auszuschwärmen. Alle diese Tiere sind geschlechtsreif, sowohl Männchen wie Weibchen, und es gelingt leicht, in dieser Zeit frisch gefangene Exemplare im Glas zur Kopulation zu bringen.

Zum ersten Male sah ich diese am 6. März 1921, und zwar gleich so häufig und ausgiebig, auch im Verein mit der auf S. 16 geschilderten Spermaaufnahme des Männchens, daß ich alle Punkte, die für die Beobachtung in Betracht kamen, an diesem einen Tage erledigen konnte.

Drei Männchen und mehrere Weibchen waren vormittags im Zoologischen Garten gefangen worden, und nachmittags 2^{06} begann ein Männchen um ein Weibchen zu werben. Dieser Vorgang, wie auch die Begattung, erinnert stark an das, was bei Linyphiiden beobachtet worden ist. Das Männchen zappelt, während es mit der Bauchfläche nach oben an lose gesponnenen Fäden hängt, rasch mit beiden vorderen Beinpaaren und geht so dem in gleicher Lage befindlichen Weibchen entgegen, das gleichfalls, wenn auch in viel langsamerem Tempo, mit den Vorderbeinen schlägt und den Vorderkörper etwas senkt. So rückt das Männchen immer näher auf das Weibchen zu, sein Körper steht fast horizontal, während der des Weibchens nach vorn geneigt ist. In dieser Stellung gelingt leicht die Insertion eines der beiden Taster, die bei dieser Art sehr lang sind. Der „Einsetzer" am IV. Gliede stemmt sich gegen den oralen Rand der Epigyne, und der Bulbus beginnt sich auszurollen. Sein Konduktor und Embolus wird dabei an der Medianseite des mit seiner Spitze nach oben gerichteten Cymbium vorbei nach unten dorsalwärts umgeklappt und dringt in die Samentasche der gleichnamigen Körperseite ein. Dieser Vorgang der Insertion des Embolus gleicht sehr dem entsprechenden bei *Linyphia* und *Leptyphantes*. Schon während der Embolus eindringt, beginnt sich die bernsteingelbe Tasterblase auszustülpen, die sehr groß ist und fast die Hälfte des Volumens des weiblichen Hinterleibes erreichen kann. Sie sieht im Profil abgestumpft dreieckig aus.

Die Expansionen dieser Blase dauern im Anfang nur wenige Sekunden; wenn sie, nach etwa $^{3}/_{4}$ Stunden, länger zu werden beginnen, so ist dies ein Zeichen, daß in kurzer Zeit eine Neufüllung der Taster erforderlich ist. (s. S. 16.) Ist diese ausgeführt, so verlangsamt sich das Tempo der Kontraktion der Blase immer mehr, und sie bleibt nun 40 bis 50" in vollem Umfang angeschwollen stehen, während das Abdomen in vertikaler Richtung lebhaft zuckt.

Der Gebrauch des Tasters geschieht in regelmäßiger Abwechslung wie bei den Linyphiiden. Nach Gebrauch wird jeder Taster vier- bis fünfmal durch die Cheliceren gezogen, und dann der der Gegenseite angewandt. Die Herauslösung des Embolus aus der Samentasche geschieht rasch, und alsbald rollt sich der Bulbus wieder vollends zusammen.

Ein Männchen begattete sich mit drei Weibchen abwechselnd, die ihm alle in gleicher Weise entgegenkamen. Wenn zwei Männchen einander begegneten, kam es zu kurzen und harmlosen Kämpfen, bei denen immer das gerade tätige Männchen das andere verdrängte.

Am 13. Mai wurde die Kopulation eines Paares mit Spermaaufnahme beobachtet, am 20. März nur eine Reihe von Kopulationen eines anderen Paares.

Ob sich alle Micryphantiden ähnlich verhalten, weiß ich natürlich nicht zu sagen. Die Uebereinstimmung im Betragen von Erigone mit dem der Linyphiiden ist sehr groß. Als wesentlichen Unterschied wüßte ich nur die andere Haltung des Männchens bei dem ersten Teil der Spermaaufnahme (s. S. 16) anzugeben.

X. Linyphiiden.

a) Literaturnachtrag. Die schöne Zeichnung von Dönitz [Fig. 5, publiziert bei Strand (65)] zeigt uns, daß die japanische *Linyphia yunohamensis,* Bös. et Strand gerade so kopuliert, wie unsere einheimischen Arten. Auch die Schilderung der Kopulation und Spermaaufnahme bestätigt diese Tatsache, und es ist sicher, daß auch bei dieser Art beide Taster in regelmäßigem Rhythmus und bei gleicher Haltung der Tiere abwechselnd angewendet werden. Ich füge noch eine Zeichnung Emertons bei, die Mc. Cook (48) von der Begattung von *Linyphia marniorata* Hentz (*marginata* auct.) gegeben hat. (Fig. 4.)

b) Eigene Beobachtungen.

α) ***Leptyphantes nebulosus*** Sund.

Diese Spinne ist wohl fast im ganzen Jahre an Fenstern im Innern von Schuppen, Kellern etc. häufig. Ich habe mein Material von denselben Oertlichkeiten bezogen, wie das von *Steatoda,* d. h. aus leeren Räumen in Häusern des Botanischen Gartens und im Zoologischen Institut in Breslau. Auch in Kellern sind die Tiere nicht selten, und man findet ihre horizontalen Netze an der Decke und auch in Kohlenhaufen etc. nahe dem Boden.

Die Art, wie die Tiere unter dem Netz, die Bauchfläche nach oben gerichtet, wohnen, gleicht ganz der von *Linyphia,* wie überhaupt die Uebereinstimmung in der Lebensweise sehr groß ist. In der Gefangenschaft hält sich diese Spinne sehr gut, und es gelingt sehr leicht, aus Gelegen Junge zu erziehen. Eine Kopulation, die ich beobachten

konnte, fand zwischen Individuen statt, die in der Gefangenschaft aus Eiern aufgezogen waren.

Es war von vornherein zu erwarten, daß sich die Begattung dieser Spezies nicht von der der Linyphiaarten unterscheiden würde, und diese Erwartung hat nicht getrogen. Ueber die Werbung des Männchens ist einiges Neue zu sagen. Man sieht nämlich bei ***Leptyphantes*** viel häufiger fruchtlose Bemühungen des Männchens als bei ***Linyphia*** und ***Labulla,*** da die Weibchen anscheinend bei dieser Spezies erst später nach der letzten Häutung zur Kopulation geneigt sind. In der Zeit um den 15. Juli hatte ich bei meinen Gefangenen zahlreiche letzte Häutungen zu verzeichnen, die im Käfig sehr leicht und fast immer ohne Störungen vor sich gingen. Das Tier hängt sich vorher in sehr charakteristischer Haltung mit schräg nach oben und außen gehaltenen Beinen, den Rücken nach unten gekehrt, auf, und in ca. 18' ist die Häutung beendet. Am 17. häutete sich ein Weibchen, zu dem am selben Tage ein Männchen gesetzt wurde. Bei Linyphiaarten erfolgt unmittelbar nach der Häutung der Weibchen ganz regelmäßig die Begattung, hier war dies nicht der Fall, obwohl das Männchen deutliche Reaktion auf das Weibchen zeigte. Am 21. 7. warb das Männchen stundenlang um das regungslos in gewohnter Haltung, Bauchfläche nach oben, im Netz sitzende Weibchen, das sich um sein Gebahren aber nicht kümmerte. oder, wenn ihm das Männchen zu nahe kam, entfloh. Ein zweites im Käfig befindliches Weibchen verhielt sich ebenso. Auf dies zweite Weibchen reagierte das Männchen viel mehr als auf das erste, und zwar verstärkten sich seine Werbebewegungen jedesmal, wenn das Weibchen sich zu bewegen begann.

Die Werbebewegungen des Männchens sind sehr charakteristisch. Zunächst nimmt das ganze Tier bei ihrer Ausführung eine ganz besondere und unverkennbare Haltung ein. Es hängt unter dem Netz, den Hinterleib fast rechtwinkelig gegen den Cephalothorax in ventraler Richtung abgeknickt, die Palpen gesenkt, d. h., bei der Stellung mit der Bauchfläche nach oben, in die Höhe gerichtet. Die beiden Taster schlagen nun in ziemlich regelmäßigen Zwischenräumen einen regelrechten Wirbel, wobei der Hinterleib, je nach dem Grad der Erregung, entweder in gröberen Schlägen klopft oder rasch vibriert. Wächst die Heftigkeit der Werbung, so führen auch die beiden vorderen Beinpaare klopfende Bewegungen aus. So sitzt das Tier stundenlang in gleicher Tätigkeit auf einem Fleck, um dann etwa alle 10' eine andere Prozedur zu beginnen. Es drückt den Cephalothorax mit den aufrecht gerichteten Palpen gegen das Netz, so daß dieses stark erschüttert wird. Manchmal sah ich sogar, daß die Taster das Gewebe durchlöcherten und es nach oben überragten. Dann werden beide Taster langsam und rhytmisch gegen das Netz geschlagen, und nun beginnt wieder die gewöhnliche Art der Werbung.

Zu dem zuletzt beschriebenen Vorgang möchte ich eine Vermutung aussprechen: M. Campbell (20) hat bei unserer Gattung ein Stridulationsorgan nachgewiesen, das in rauhen Leisten an der

Außenseite der Cheliceren und der Innenseite der Palpen besteht. Es ist nicht unmöglich, daß das Streichen der Taster eine Betätigung dieses Stridulationsorganes bedeutet. Daß es mir niemals möglich war, dabei ein Geräusch zu hören, beweist nichts. Cambridge (18) weist schon darauf hin, daß derartige Stridulationsorgane unmöglich eine dem menschlichen Ohre vernehmliche Wirkung ausüben können, während das nach Westrings Beobachtungen bei dem zwischen Cephalothorax und Abdomen gelegenen Schrillorgan des Männchens von *Steatoda bipunctata* bekanntlich der Fall sein soll.

Schließlich versucht das Männchen unter Zeichen immer lebhafterer Erregung sich dem Weibchen zu nähern, ganz in der Art, wie die Männchen der Linyphiaarten. Am angegebenen Tage war dies aber für das Weibchen jedesmal ein Signal zur Flucht. So kam es zu keiner Begattung, und abends wurden die Tiere getrennt. Am 23. wurden sie wieder zusammengesetzt. Vom frühen Vormittag an warb das Männchen ständig mit größter Lebhaftigkeit um das Weibchen, das sich am 17. gehäutet hatte, und das heute weniger spröde schien. Abends 6^{20} wurde das Paar in copula angetroffen und zwar, wie zu erwarten, ganz in der üblichen Linyphiastellung. Als ich das Gefäß, in dem die Tiere waren, zu besserer Beobachtung mir näher brachte, fuhren beide Partner blitzschnell auseinander, aber nur, um 6^{25} die Begattung wieder aufzunehmen. An diesem Tage sah ich nur die Kopulation in der ersten Phase (vor der Neufüllung der Taster), diese und den vollständigen Verlauf der Kopulation konnte ich erst am 31. Oktober, dann allerdings vollständig und in allen Einzelheiten, beobachten. Die Tiere, die ich Ende September gefangen hatte, stammten sämtlich aus dem Keller des Instituts. Vom 23. Oktober an zeigten die Männchen täglich intensive Werbetätigkeit, die, solange das Tageslicht anhielt, stundenlang ohne Unterbrechungen in der oben beschriebenen Weise fortgesetzt wurden. Die Weibchen kümmerten sich aber entweder nicht um die Männchen oder flohen vor ihnen.

Am 31. abends, ca. 5^{30}, fand ich wieder ein Paar in copula vor, und zwar deutlich in deren erster Phase, wie die kurzen einmaligen Schwellungen der Tasterblase und der entsprechend rasche Wechsel der Insertionen erkennen ließ. Als um 6 Uhr eine Trennung der Tiere stattfand, nahm ich schon an, es werde auch diesmal nicht zu einer Spermaaufnahme des Männchens kommen, aber um 6^{32} begann die Kopulation von neuem und wurde im ganzen bis 9^{30} mit nur zweimaliger ganz kurzer Unterbrechung zum Zwecke der Spermaaufnahme des Männchens fortgesetzt. Dieser Vorgang erfolgte 8^{05} und 8^{11} und ist auf S. 14 geschildert worden.

Wenn auch die Begattung von Leptyphantes sich auf das engste in ihrem Typus und Verlauf der anderer Linyphiaarten anschließt, so konnte ich an dieser Art doch wieder eine Reihe von Besonderheiten studieren, die mir der Mitteilung wert erscheinen.

Der Bau des männlichen Tasters wird im zweiten Teil dieser Arbeit nochmals zu erwähnen sein. Hier sei nur gesagt, daß er

sich im Bau des Cymbium und Paracymbium, der Vesicula bulbi und des Samenschlauchbehälters eng an den von Linyphia anschließt, und daß sich die Unterschiede in der Hauptsache auf die Chitinisierung des sehr komplizierten distalen Bulbusabschnittes beziehen. Der Konduktor ist hier nicht schraubenförmig, sondern hakenförmig, wie auch der Embolus. Dadurch wird eine sehr große Schnelligkeit des eigentlichen Insertionsvorganges bedingt. „Retinacula" sind in verwirrender Menge vorhanden und nicht alle in ihrer Funktion klar zu verfolgen.

Das Moment, das für die Eigentümlichkeiten der Verwendung dieses Tasters am meisten ausschlaggebend ist, liegt in dem bei dieser Gattung sehr eigentümlichen Bau der Epigyne des Weibchens begründet, auf den daher hier kurz eingegangen werden muß. Wenn man ein Weibchen von ***Leptyphantes nebulosus*** im Profil betrachtet, so fällt auch außerhalb der Begattungsperiode die zapfenförmig, fast parallel zum Hinterleib in caudaler Richtung liegende sehr große Epigyne auf. Sie ist ausgezeichnet durch einen dicken, kegelförmigen Zapfen der oral von den Eingängen zu den Samentaschen liegt und sie in der Ruhe völlig überlagert. Die Spitze dieses Zapfens ist außerdem mit einem zungenförmigen, sehr kompliziert gebauten und zweimal geknickten Nagel (Clavus) versehen, der aus einem dorsalen und einem ventralen Zapfen besteht. Bei der Kopulation, und zwar bei jeder einzelnen Insertion von neuem, muß nun der Epigynenzapfen durch den männlichen Taster emporgehoben werden, so daß der Eingang zu den Samentaschenöffnungen frei wird, und außerdem gibt der komplizierte Clavus den Retinacula des Tasters dabei einen Halt. Was man dabei im einzelnen beobachten kann — und diese Beobachtung ist trotz der häufigen Insertionen auch mit Hilfe des binokularen Mikroskops sehr schwierig — ist etwa folgendes:

Wenn ein Taster des Männchens sich der Epigyne nähert, so greift ein an seinem Bulbus, nahe dessen Endpartie befindlicher kurzer Dorn, oft nach einigem Suchen, an der Spitze des Epigynenwulstes unter den ventralen Fortsatz des Clavus und hebt diesen etwas ab. Alsdann springt, während die Ausdrehung des Bulbus beginnt, der Embolus in weitem Bogen nach innen (medianwärts), vom Männchen aus gerechnet dorsalwärts, so herum, daß er von deren Caudalseite her unter den Epigynenwulst faßt und in die Samentasche der gleichnamigen Körperseite (rechts zu rechts, wie bei allen Linyphiiden) eingreift. Nun erfolgt die völlige Ausstülpung der großen Tasterblase, die in Form, relativer Größe, Farbe und Strucktur völlig der anderer Linyphiiden gleicht, also gelblichweiß und nierenförmig ist und sich nur einmal bei jeder Insertion contrahiert. Wie bei ***Labulla thoracica*** ist auch bei dieser Species die „Haematodochula" Meisenheimers als kleine, blasse, kolbenförmige Blase an der Wurzel des Embolus deutlich zu sehen. Sie weitet sich erst vollständig aus, wenn dieser schon in der Samentasche fixiert ist, also während der Expansion der Hauptblase.

Diese selbst liegt, wie bei Linyphiaarten, zwar im ganzen vom

Tasterstiel aus median, aber lateral vom Cymbium. Die beiden, für unsere Art charakteristischen langen Borsten, die an der Dorsalkante des IV. Tastergliedes stehen, legen sich, sobald die Expansion der Tasterblase erfolgt ist, von außen her bogenförmig um die Peripherie der Epigynenwurzel. Derartige Borsten, zweifellos Sinnesorgane, finden sich auch bei Epeiriden. *Leptyphantes nebulosus* ist aber bis jetzt die einzige Art, bei der es mir gelungen ist, die Verwendung dieser Organe während der Kopulation deutlich zu verfolgen. Ich nehme als sicher an, daß sie einen Berührungsreiz zu vermitteln haben.

Bei dieser Art konnte ich besonders genau den schon bei *Erigone* hervorgehobenen Unterschied im Verhalten der Tasterblase und des Austreibungsmodus in der ersten und zweiten Kopulationsphase studieren: Während vor der Neufüllung der männlichen Taster sich die Blase bei jeder Insertion sehr rasch expandiert und dann alsbald wieder kollabiert, ändert sich ihr Verhalten nach der Samenaufnahme vollständig. Schon nach der ersten Tasterfüllung (8^{05}) betrug die Dauer der Tasterinsertion, die vorher kaum 10" gewährt hatte, 15", und es wurden während ihres Verlaufes sechs Mal eigentümliche Bewegungen mit dem inserierten Taster, bei geschwollener und sich nicht kontrahierender Blase, ausgeführt. Nach der zweiten Füllung des Tasters um 8^{11} dauerte eine Insertion 20"; es erfolgten nun Tasterbewegungen. die wie folgt verliefen:

Wenn der Taster inseriert war, so trat die Blase aus, und erst nach einigen (ca. vier) Sekunden begannen die Kontraktionen des Tasterstieles, die in einer Auswärtsdrehung und Flektion des ganzen Palpus, also in einem Anziehen des ganzen Organes an den Körper, besteht. Da der Bulbus fest in der Epigyne des Weibchens haftet, so muß dessen Hinterleib natürlich, allerdings rein passiv, an diesen Bewegungen des Tasters teilnehmen. So wird das Weibchen, ziemlich rhythmisch, vom Männchen seitlich und in geringer Rotation um seine Längsachse hin- und hergeschwenkt, ohne daß die Tasterblase sich dabei kontrahierte. Als die Zahl dieser Tasterexkursionen gegen Ende der Begattung recht groß geworden war, konnte noch eine weitere Besonderheit festgestellt werden: Erst, nachdem 17—20 derartige Bewegungen sehr ausgiebig erfolgt waren, hob sich das Männchen in seiner Stellung ein Stück empor, und von da ab folgten die Kontraktionen in geringerer Ausgiebigkeit und in kürzeren Intervallen, jedesmal unter starkem Vibrieren des männlichen Hinterleibes.

Ueber die Zunahme der Zahl dieser Kontraktionen und der Insertionsdauer des Tasters habe ich mir nebenstehende Aufzeichnungen gemacht (s. Tabelle S. 77).

9^{30} erfolgte dann die Trennung. Das Männchen verließ rasch das Weibchen und setzte sich außerhalb des Wohnnetzes an einen im Glase befindlichen Pflanzenstengel. Es führte ab und zu die Taster in die Mundöffnung, hielt sich aber sonst ganz still.

Am 2. und 11. November wurde je eine weitere Kopulation bei dieser Species beobachtet. Es zeigte sich, daß spontane Trennungen

	Dauer der Insertion	Zahl der Tasterkontraktionen
8^{10}	15″	6
8^{15}	20″	
8^{30}		10
8^{37}		39
8^{40}	1′ 38″	48
8^{46}	1′ 54″	50
8^{56}	2′ 27″	
9^{00}		67
9^{02}	2′ 40″	73

beider Tiere im ersten Stadium der Begattung, bis zur Dauer etwa einer Viertelstunde, öfters vorkommen, nicht aber im zweiten, nach der Samenaufnahme, die am 11. November abermals, und zwar als zweite bei dieser Kopulationsserie, unter Benutzung eines bereits vorhandenen Spermagewebes, bei dem Männchen beobachtet werden konnte.

Erwähnen möchte ich noch, daß bei dieser Art das Durchziehen des gebrauchten Tasters durch die Cheliceren während der Begattung, wie bei *Phyllonethis, Erigone* und allen übrigen Linyphiiden, auch erfolgt, aber immer nur 3—4 mal in den beobachteten Fällen, während bei *Erigone longipalpis* 5, bei *Linyphia montana* 8—9, bei *L. triangularis* 5—6, bei *Labulla* 8—10 mal diese Prozedur wiederholt zu werden pflegt. An sich ist dieser Unterschied natürlich belanglos, aber es ist doch eigentümlich, daß ein Individum einer Species jedesmal nach der Insertion eines Tasters ihn mit geradezu pedantischer Regelmäßigkeit die gleiche Anzahl von Malen an den Innenseiten der Kiefer entlang zieht. Daß kein subjektives Zahlenbewußtsein dem Tier innewohnen kann, ist wohl selbstverständlich; um so mehr muß dies fast absolute Innehalten einer bestimmten Zahl auffallen, und es enthält zweifellos ein tierpsychologisches Problem, ebenso wie die Tatsache zum Nachdenken anregen muß, daß *Hyptiotes paradoxus* immer nur einen Kreissektor mit vier Radien, nie mehr und nie weniger, als Fangnetz baut.

So ergibt sich aus der Schilderung der Kopulation von *Leptyphantes nebulosus,* daß sich diese Art ganz nach typischer Linyphiidenmanier verhält, aber doch Spezialitäten der Gattung (und Art?) aufweist, die uns zeigen, daß man mit einem Vertreter einer Spinnenfamilie in biologischer Beziehung durchaus noch nicht das Verhalten aller kennen gelernt hat.

b) Genaueres über den Mechanismus der Kopulation und die Funktion der Tasterteile bei *Linyphia* und *Labulla* (Ergänzung).

In meiner vorigen Arbeit habe ich die Hoffnung ausgesprochen, in diesem Jahre die Vorgänge bei der Begattung von *Linyphia* und *Labulla* mit Hilfe des binokularen Mikroskops genauer analysieren zu

können. Diese Hoffnung hat sich verwirklichen lassen, dadurch, daß ich im Mai 1921 in Breslau Material von *Linyphia montana* und im August in Gamburg solches von *Linyphia triangularis* und *Labulla thoracica* unter sehr günstigen Bedingungen beobachten konnte. Dabei zeigte sich zweierlei: Einmal, daß der ganze Mechanismus der „gekreuzten" Insertion, die Art des Aufschwellens und Kollabierens der Tasterblase neben dem Gesamtverhalten der Tiere zwar bei allen drei Arten übereinstimmt, daß aber die ganz spezielle Funktion des Embolus und Konduktors während der Begattung sich bei *Labulla* total verschieden abspielt wie bei *Linyphia.* Es ist mir nicht möglich gewesen, andere Linyphiiden mit langem, besonders differenziertem Embolus, wie etwa *Linyphia frutetorum* Sund. oder *L. pusilla* Sund., zu beobachten; für die Feststellung, wie weit, im Gegensatz zum gemeinsamen allgemein-biologischen Verhalten bei der Begattung, die physiologische Funktion der Tasterteile durch solche morphologischen Spezialisierungen verändert wird, wäre das Studium gerade solcher Formen natürlich besonders wichtig. Doch kann gesagt werden, daß *Labulla* in dieser Beziehung das am meisten differenzierte einheimische Objekt darstellt und daher ganz besonders instruktiv ist, in dieser Hinsicht auch von keiner anderen deutschen Linyphiide übertroffen werden kann.

1. *Linyphia montana* Cl. und *L. triangularis* Cl.

a) Bemerkungen über Vorkommen und Lebensweise. Da die beiden Arten oft verwechselt werden, ist folgender Hinweis vielleicht zweckmäßig: *Linyphia montana* ist keine „Bergspinne", wie der Name sagt, sie findet sich überall in Deutschland. und zwar im Frühjahr. Schon am 12. April häutete sich bei mir ein Weibchen, das ich im vorletzten Stadium unter Weidenrinde bei Pirscham gefangen hatte. Anfang dieses Monats findet man an Ohle und Oder überall dieses Stadium unter den Rindenschuppen alter Weidenbäume, oft mehrere Tiere gleichzeitig unter einer Schuppe. Die Spinne ist viel größer als *L. triangularis* und eigentlich kaum mit ihr zu verwechseln. Ihre Netze spinnt sie mit Vorliebe in Winkeln. sei es von Bäumen, sei es von Erdlöchern, Mauern, leerstehenden Gartenhäusern etc. *Linyphia triangularis* dagegen wird im August geschlechtsreif, kommt dann im Freien so ziemlich überall vor, wo Pflanzen wachsen, in Wäldern, an Hecken, auch zwischen niederem Gestrüpp, obwohl da andere Arten vorwiegen. Außerdem ist sie. außer an der weißen Zeichnung des weiblichen Hinterleibes, leicht zu erkennen an den großen Cheliceren der Männchen, die aber, wie früher erwähnt, keine Rolle bei der Kopulation spielen.

Unrichtig sind daher Bösenbergs (16) Angaben, der beide Arten vom Mai ab geschlechtsreif sein und an den gleichen Oertlichkeiten vorkommen läßt, die nur für *L. triangularis* zutreffen. Dagegen gibt Menge richtig die biologischen Unterschiede beider Arten an.

b) Was den Bau der männlichen Taster anbelangt, so sind die Unterschiede beider Arten relativ gering. Für beide ist charakteristisch 1. das Vorhandensein eines schmalen, kleinen, bandförmigen Paracymbium, das bei *L. triangularis* länger und stärker gebogen ist, 2. das Vorkommen eines außerordentlich stark spiralgewundenen, derben Konduktors[1]), der von dem feinen, borstenförmigen Embolus in allen seinen schneckenförmigen Windungen begleitet wird. Bei dieser prinzipiellen Uebereinstimmung im Bau ist natürlich von vornherein gleiche Funktion der Teile des Bulbus zu erwarten, und in der Tat sind auch die Unterschiede in der Art der Insertion des Tasters, sowie der Spermaaustreibung nur geringfügiger Natur.

c) Der äußere Verlauf der Begattung ist oft beschrieben worden und das, auch von anderen Linyphien, in dieser Beziehung Bekannte von mir (l. c. S. 164) zusammenfassend besprochen worden. Hier handelt es sich um den Mechanismus der Tasterinsertion und die Funktion seines komplizierten Bulbus während der Samenübertragung. Für das Studium dieser Vorgänge stellt *Linyphia montana* das geignetere Objekt dar, einmal wegen ihrer beträchtlichen Größe, auch der relativen der Bulbi, und dann vor allem, weil bei ihr die Abrollung des Bulbus langsamer vor sich geht. Nicht ganz übereinstimmend ist bei beiden Arten die Art der Befestigung des Paracymbium an der Epigyne, doch ist dieser Unterschied untergeordneter Natur.

Um die Begattung der Linyphien zu verstehen, ist es notwendig, auch hier kurz auf den Bau der Epigyne und der Samentaschen des Weibchens einzugehen. Wie häufig geschildert, ist bei beiden hier in Betracht kommenden Arten die Epigyne dadurch ausgezeichnet, daß sie zwei außerordentlich große Oeffnungen trägt. die in die sehr weiten Einführungsgänge der Samentaschen führen. Diese Gänge stellen Hohlkegel dar, die an der Spitze die eigentliche sehr kleine Samentasche tragen, und ihre Innenwand ist mit einer spiraligen Chitinleiste versehen, die ein genau passendes Muttergewinde für den Konduktor des männlichen Tasters darstellt.

Was nun den Insertionsmodus unserer beiden Linyphien besonders auszeichnet, ist, daß der Konduktor mit allen seinen Windungen (denen der dünne Embolus in einer Rinne folgt), in zusammengerolltem Zustand in den Hohlkegel derjenigen Samentasche eingebracht wird, die ihm nicht gegenüberliegt, sondern auf der anderen Seite des weiblichen Körpers liegt. Wenn zwei Linyphien in Kopulationsstellung gegenüberhängen, so muß, da die Vorderseiten der Tiere gegeneinander gerichtet sind, und die beiden Taster des Männchens von vorn her an die Epigyne stoßen, der rechte Taster des Männchens

[1]) Auf die Frage, welches Organ des Bulbus genitalis bei den hier in Rede stehenden Linyphiaarten als „Konduktor" zu bezeichnen sei, wird im morphologischen Teil ausführlich eingegangen werden.

vor der linken Samentaschenöffnung des Weibchens liegen. und umgekehrt. Es wäre also das Nächstliegende, anzunehmen, der rechte Taster dringe in die linke Samentasche ein und umgekehrt. Das ist aber nicht der Fall, sondern der Embolus des rechten Tasters muß schräg nach links hinübergreifen und in die rechte Samentasche zu gelangen suchen. Insertion des rechten Tasters in die linke Samentasche und umgekehrt ist nicht möglich, da das Schraubengewinde dieser beiden Organe nicht zusammen passen würde.

Um nun diese Umschaltung des Tasters zu bewirken, so daß er seine durch Befestigung seiner Fortsätze an den Seiten der Epigyne bewirkte Lage nicht verändert, ist es nötig, daß der Torsionsmechanismus des Bulbus so funktioniert, daß er den rechten Embolus nach links und den linken nach rechts dreht. Es ist mir aus dem, was ich Hunderte von Malen gesehen habe, doch nie ganz klar geworden, ob dieses Hineindirigieren des Konduktors und Embolus lediglich durch Blutfüllung des Bulbus oder auch durch eine Muskelwirkung in seinen peripheren Teilen erzielt wird. Was man bei *Linyphia montana* beobachten kann, ist folgendes: Sobald das Männchen dem Weibchen gegenüber die richtige Stellung eingenommen hat, drückt es die Streck- (Doral-) fläche des letzten Tastergliedes locker gegen den oralen Rand der Epigyne. Der Konduktor mit dem Embolus liegt in der Ruhestellung des Tasters, dem Cymbium parallel, distalwärts gerichtet. Er wird nun, unter geringer Aufschwellung der Tasterblase aus dem Schiffchen, an dessen Außenkante vorbei, durch zweimalige Spiraldrehung der peripheren Bulbusteile, herausgewunden, wobei er im Sinne einer Pronation, also medianwärts, gedreht wird.

Dies erste Stadium, des Hervordrückens des Embolus, kann nun besonders gut dann verfolgt werden, wenn — was im Beginn der Begattung häufig vorkommt — der Konduktor an eine falsche Stelle gerät. Das kann, wenn das Männchen noch nicht richtig orientiert ist, die verkehrte Samentasche, oder auch eine Stelle außerhalb der Epigyne sein. Bei einem Paar kam das Männchen deshalb nicht zurecht, weil das Abdomen des Weibchens durch Hunger stark geschrumpft war, und der Konduktor irrte bei jeder Ausstülpung zwischen den Coxen, seitlich vom Sternum des Weibchens, herum. Gerade diese Phase ist es, bei der mir nicht klar geworden ist, ob nicht Muskelaktion beim Hervorschnellen des Embolus mitwirkt.

Wenn nun der Konduktor mit dem Embolus die schräg gegenüberliegende Samentasche erreicht hat, so dringt der Kegel, den sein ganzes Convolut bildet, wie ein Zapfen geschlossen in die Samentasche ein. Interessant war mir dabei die folgende Beobachtung:

Am 15. April erfolgte eine Begattung eines Männchens von *Linyphia montana* mit einem am 12. gehäuteten Weibchen. Zunächst schlugen die Insertionsversuche fehl, dann aber drang der eine Konduktor in die entsprechende Samentasche ein und blieb ungefähr 2' inseriert. Dasselbe erfolgte unmittelbar darauf auf der Gegenseite. Nun erst

waren die vorher engen Samentaschenöffnungen so stark erweitert, wie es der weitere Verlauf der Begattung erforderte, und so erfolgten darauf regelmäßig alternierend die normalen kurzen Insertionen beider Taster. Sind die weiblichen Begattungsöffnungen derartig ausgeweitet, so scheint bei richtiger Stellung des Männchens ihr Verfehlen nur noch schwer möglich, und es kommt auch nur noch höchst selten vor.

Ist der Kegel des Konduktors in den Hohlkegel des Samentaschenganges hineingepreßt worden, so wird nun, was sich verfolgen läßt, durch die weitere Ausdrehung des Bulbus, unter Entfaltung der Tasterblase, der Verlauf seiner Windungen gelockert und dadurch der Durchmesser des Kegels vergrößert, so daß er sich eng in die Windungen des Samentaschenganges hineinlegt. Was der Embolus selbst hierbei tut, kann nicht gesehen, sondern nur geschlossen werden. Es kann aber kaum einem Zweifel unterliegen, daß er bei der maximalen Entfaltung des Bulbus in dem fixierten Gewinde des Konduktors vorwärts getrieben wird und in die kleine Samentasche selbst eindringt.

Nun erweitert sich der Basalteil des Bulbus rasch zur weißen, nur leicht gelblich erscheinenden, äußerlich glänzenden, mit etwas trüb durchsichtigem Inhalt gefüllten Tasterblase, die etwa nierenförmig aussieht und, was eine Ausnahme unter den Spinnen darstellt, lateral vom Cymbium des Tasters liegt. Wie bei allen Linyphiiden schwillt sie erst zwar nicht langsam, aber stetig, dann tritt sie mit einem plötzlichen Ruck völlig aus, wobei ihr Rand sich pilzhutförmig über die chitinösen Teile des Bulbus legt. In diesem Stadium erreicht sie etwa $^1/_3$ der Größe des weiblichen Hinterleibes, also sehr bedeutende Dimensionen. Die fibrilläre Streifung ihrer Wand, die Menge dazu verleitete, muskuläre Struktur anzunehmen, ist sehr deutlich zu sehen. Im ersten Stadium der Begattung vor der Samenaufnahme des Männchens, beträgt die Dauer der maximalen Expansion der Blase nur wenige Sekunden, später dauert sie länger.

Während nun diese Blase zu dem Maximum ihrer Ausdehnung aufschwillt, werden die peripheren, d. h. distal von der Tasterblase gelegenen, Teile des Bulbus immer weiter spiralig gedreht. Außer der erwähnten Abrollung des Embolus bewirkt dies eine Gegeneinanderdrehung aller der chitinösen Teile, die den verhornten Abschnitt des Bulbus bilden. Ich sehe bei *Linyphia montana* drei große Dornen, die nach der Mengeschen Terminologie als „Retinacula" zu bezeichnen wären, und deren einer als hornartiger Fortsatz parallel zum Konduktor liegt, ventral von ihm verlaufend, während dorsal von ihm ein zweiter, stark verhornter, bogenförmig gekrümmter Fortsatz liegt. Diese beiden Retinacula gehören dem Teil des Bulbus an, den der Samenkanal in seinem distalen Teil durchzieht (Samenrohrbehälter Karpinskis [5] und für den Meisenheimer (49) neuerdings den Namen Stema anwendet, mit dem Menge ursprünglich den gesamten Bulbus genitalis benannt hatte. An dem von Bertkau (4) als „Träger", von Karpinski als Samenbehälter,

von Meisenheimer als Spermakanalkapsel bezeichneten weiter proximal gelegenen Bulbusabschnitt, in dem der Spermophor gewunden mit seinem blinden Ende liegt, findet sich ein weiterer distal gerichteter Fortsatz.

Bei *Linyphia triangularis* fehlen diese Retinacula, so daß der Bulbus einfacher gestaltet ist. Hier findet sich nur dorsal und ventral vom schneckenförmig gewundenen Konduktor je ein lappenartiger Fortsatz, von dem der dem Cymbium zugekehrte von Meisenheimer als Führungsstück des Embolus bezeichnet wird. Osterloh, von dem Meisenheimer diese Terminologie übernommen hat, nennt den spiraligen Konduktor „Retinaculum", das Paracymbium „Retinulum". Auf diese Bezeichnungen wird später im morphologischen Teil einzugehen sein. Hier handelte es sich nur um eine Feststellung der in Betracht kommenden Teile des Bulbus.

Bemerkt sei noch, daß, im Gegensatz zu *Labulla thoracica* bei den beiden in Rede stehenden Linyphiaarten das IV. Tasterglied besonderer Fortsätze entbehrt.

Bei *Linyphia montana* ist nun deutlich zu sehen, wie der dorsale Fortsatz am Bulbuskörper sich bremsend gegen den oberen Rand der Epigynenleiste stemmt und dann bei der unteren Ausdrehung der Bulbusteile ein punctum fixum bildet. Nun legen sich im Verlauf dieser Drehung die übrigen Fortsätze des Bulbus schräg übereinander und werden fest zusammengepreßt. Sie geben einander offenbar gegenseitig einen Halt und erlauben dem nicht chitinisierten peripheren Teil des Bulbusschlauches, den Embolus tiefer in die Samentasche hineinzudirigieren, wenn sie selbst sich vollständig abwickeln. Die Rolle des Paracymbium bei der Kopulation scheint die einer allgemeinen, allerdings nur lockeren topographischen Fixierung des Bulbus am oralen Rand der Epigyne zu sein. Deutlicher ist sie erkennbar bei *Linyphia triangularis*, bei der das bandförmige, gebogene Paracymbium den Rand der freien Samentasche halbkreisförmig umfaßt und so diese fixierende Rolle klar erkennen läßt, noch deutlicher bei *Leptyphantes nebulosus* (s. S. 75).

Der Mechanismus der Eindrehung des Konduktors und Embolus, der Abrollung aller weichhäutigen Bulbusteile und der maximalen Füllung der Tasterblase mit Blut hat, wie seit Bertkaus Beobachtungen an *Micrommata virescens* bekannt, zur Folge, daß die blutgefüllte Blase aus dem blinden Samenschlauch das Sperma in den Embolus und durch ihn in die Samentasche hineintreibt. Zuerst geht diese Austreibung des Samens sehr rasch vor sich, und die Blase bleibt nur einige Sekunden geschwollen. Nur ganz kurze Zeit nach diesem Zeitpunkt ihrer größten Ausdehnung beginnt die Tasterblase zu collabieren, ihre Wand wird faltig, und, wie dies Karpinski ähnlich für *Dictyna arundinacea* schildert, und wie es wohl bei allen Spinnen mit einigermaßen großer Hämatodocha festzustellen ist, sinkt die Blase nach einer Furche hin zusammen, die in der Verlängerung des auf ihr liegenden Cymbium über ihre ganze Breite hin verläuft. Dies Kollabieren der Blase ist das erste

Zeichen, daß der Taster wieder aus der Epigyne gelöst werden soll. Es folgt darauf eine Rückwärtsdrehung der ausgerollten, peripher von der Blase liegenden Bulbusteile, und dadurch müssen die Windungen des im Samentaschengang liegenden Konduktors wieder enger zusammen und der Embolus muß in die Schneckenwindungen des Konduktors zurückgezogen werden. Damit ist nun die Möglichkeit gegeben, den in toto gelockerten Kegel der Konduktorwindungen ebenso, ohne weitere Spiraldrehung, einfach durch Ziehen, aus dem Samentaschengang zu entfernen, noch bevor alle Windungen des Bulbus wieder völlig zusammengewickelt sind. Sowie aber der Konduktor wieder frei geworden ist, erfolgt diese endgültige Zusammenrollung und er schlägt sich in einem Winkel von mindestens 120° in das Cymbium zurück. Nun wird er mit dem Embolus (nicht aber andere Teile des Bulbus) durch die Kiefer des Männchens gezogen. In meinem eben von *Linyphia montana* beschriebenen Fall war es sehr auffallend, daß das Männchen stundenlang dies Durchziehen immer neunmal wiederholte, später kam es auch achtmal vor.

Wenn die richtige Stellung einmal eingenommen ist, und die Eingänge zu den Samentaschen eine genügende Erweiterung erfahren haben, so funktioniert das alternierende Einsetzen beider Taster mit dem eingeschalteten Putzen des Embolus durch die Kiefer geradezu wie ein Uhrwerk und wird, bei *Linyphia montana* länger als bei *L. triangularis,* stundenlang fortgesetzt, bis die völlige Entleerung beider Tasterschläuche, deren Neufüllung mit Sperma notwendig macht. Dieser Punkt kann bei *Linyphia triangularis* schon nach ungefähr einer Stunde erreicht sein, bei *L. montana* tritt er frühestens nach ca. 2 bis 3, bei *Labulla thoracica* gar erst nach 4 Stunden ein. Wenn er herannaht, so wird die Expansionsdauer der Blase, bei allen Linyphiiden wie auch bei *Erigone,* länger, der ganze Mechanismus der Spermaaustreibung arbeitet langsamer. Das ist auch sehr gut zu begreifen, denn wenn nur noch wenig Sperma im Spermophor enthalten ist, so ist eine stärkere Pressung der in der Haematodocha aufgestauten Blutflüssigkeit notwendig, um diesen Rest hinauszubefördern.

Weniger leicht erklärlich scheint mir dagegen der weitere Umstand, daß nach der Wiederfüllung des Spermophors die Expansionen der Tasterblase erst recht immer länger und länger werden, so daß sie zuletzt bis 2' stehen bleibt. Es könnte sein, daß die Füllung des Samenschlauches nur unvollkommen wäre; das glaube ich aber nicht wegen der Erfahrung an Labulla, bei der ein Männchen, wenn der Taster noch nicht genügend gefüllt ist, sofort einen zweiten Samentropfen absetzt und aufnimmt (S. 12). Vielmehr muß wohl eine Ermüdung des ganzen Uebertragungsapparates mitspielen, die eine keineswegs erstaunliche Erscheinung wäre, da bei den langwierigen Kopulationen der Linyphiiden zweifellos sehr große Anforderungen an die Kräfte der Männchen gestellt werden. Zu erwähnen ist dabei noch ein anderer Vorgang: Wenn im ersten Begattungsstadium die Tasterblase für kurze Zeit entfaltet wird, so zuckt das Männchen

einmal mit dem Hinterleib in ventraler Richtung. Steht aber, in der zweiten Phase nach der Spermaaufnahme, die Blase lange Zeit in vollem Umfang, so zittert und klopft der männliche Hinterleib viel stärker und oft hintereinander.

Es ist nun bei Spinnen der verschiedensten Familien (soweit die Männchen mit Cymbiumtastern ausgestattet sind) zu beobachten, daß bei der Expansion der Tasterblase, besonders da, wo sie wiederholt und rhythmisch auftritt, der Hinterleib, oder auch bestimmte Fußpaare, jedesmal zucken. Es fragt sich, ob dies, wie ich früher angenommen, habe, ein rein reflektorischer Vorgang sei, der eine Folgeerscheinung der jedesmaligen Anfüllung der Blase mit Blut darstellt, oder ob die Schwellung der Blase sekundär auftritt, und eine aktive Bewegung des Hinterleibes das Primäre ist. Diese zweite Auffassung vertritt Mc. Cook (48): The action of the ... part is as follows: The male applies to te genital cleft of the female the anterior face of his palp, and by numerous contractions of the abdomen in which the subcutaneous muscles take part, forces the blood through the orifice into the cavity of the haematodocha."

Ich bin nicht überzeugt davon, daß ein derartiges aktives Eintreiben des Blutes durch Körperbewegungen des Männchens das Hauptmoment bei der Schwellung der Tasterblase und der Austreibung des Spermas bildet. Bei *Linyphia* (*montana* und *triangularis*) scheint mir die erste Hervorstreckung des Embolus zwar, wie erwähnt, unter aktiver Muskeltätigkeit (des Palpus?) vor sich zu gehen. Ich glaube aber, daß die eigentliche Anschwellung der Blase durch einen vasomotorischen Reiz bewirkt wird, und daß die gleichzeitigen Zuckungen des Abdomens sekundär diesen Reflexvorgang begleiten. Wir müssen uns wohl vorstellen, daß ein Insertionsapparat, der in physiologischer Beziehung dem der Nervi erigentes bei Säugetieren vergleichbar wäre, die plötzliche starke Blutzufuhr in den Taster regelt, und ich möchte es dahingestellt sein lassen, wie weit das Männchen bei lang dauernder Begattung (vgl. das S. 68 über *Steatoda* Gesagte), wenn eine Ermüdung des Tasterapparates eintritt, durch aktive Preßbewegung nachhilft. Dies scheint mir in der Tat in Betracht zu kommen als Unterstützung des vasomotorischen Vorganges.

Schließlich sei noch erwähnt, daß, abgesehen von den ganz speziellen Abweichungen in der Befestigung des Bulbus an der Epigyne prinzipiell die ganze Tätigkeit der Uebertragungsorgane, die Lage der Tasterblase zum Cymbium etc., bei *Linyphia triangularis* sich ebenso abspielt wie bei *L. montana*. Nur ist diese kleinere Art deshalb ein weniger günstiges Objekt, weil sich die ganze Ausrollung des Bulbus bei ihr viel rascher abspielt, als bei *L. montana*. Für andere deutsche Linyphiaarten kann ich keine Beobachtungen beibringen, möchte aber hier nochmals darauf hinweisen, daß trotz der abweichenden Gestalt des „Samenrohrbehälters" mit Konduktor und Embolus, auch *Leptyphantes nebulosus* den besprochenen Linyphiaarten darin gleicht, daß

auch hier Konduktor und Embolus plötzlich tief in die hier besonders verlängerten Einführungsgänge der Samentaschen gesenkt werden.

2. *Labulla thoracica* Wid.-Reuß.

Ueber das Vorkommen und die Kopulation dieser durch den ganz extrem komplizierten Tasterbau im männlichen Geschlecht ausgezeichneten Spinne wurde früher (l. c. S. 167), über die Samenaufnahme des Männchens oben auf S. 12 berichtet. Hier soll noch das geschildert werden, was sich im Sommer 1921 mit Hilfe des binokularen Mikroskops über die spezielle Funktion der Tasterteile bei der Begattung feststellen ließ, und dabei sollen ganz besonders die sehr beträchtlichen physiologischen Unterschiede gegenüber den beiden besprochenen Linyphiaarten betont werden. Ich möchte hier noch einmal kurz darauf hinweisen, daß der gesamte Habitus der Begattung, was Insertionsfolge, Stellung, eingeschaltete Samenaufnahme etc. anlangt, sich durchaus dem anderer Linyphiiden anschließt.

Meine neuen Beobachtungen wurden in Gamburg im August 1921 angestellt, an Material, das dem früher angegebenen Fundort entstammte. Drei Männchen häuteten sich, wie auch einige Weibchen, in der Gefangenschaft, außerdem wurden reife Tiere beiderlei Geschlechts gefangen, so daß ich immer genügendes Material von bestimmt brauchbaren Tieren hatte.

Kopulationen erfolgten am 16., 24., 28. August, sowie am 1. und 2. September, an den beiden letztgenannten Tagen bei je zwei Paaren. Die Beobachtung mit dem Binokular war nicht nur von oben her (bei Tieren, die ihr horizontales Netz nahe der Oeffnung des Glasgefäßes hatten, in dem sie gehalten wurden), sondern auch im Profil und schräg von oben möglich, dann allerdings durch die nur unwesentlich störende Gefäßwand hindurch.

In gröberen Zügen wurde die Verwendung des männlichen Tasters von Labulla früher schon geschildert, auch Abbildungen (l. c. Taf. II. Fig. 6, a, b) seines Baues gegeben. Es wird hier aber zum Verständnis des Folgenden nötig sein, noch auf einige morphologische Einzelheiten einzugehen.

Der Bulbus genitalis von *Labulla thoracica* fällt schon bei Betrachtung mit bloßem Auge durch seine Größe, die die des gleichen Organes bei Linyphien wohl um das Dreifache übertrifft, ferner schon bei Lupenvergrößerung durch den sehr langen Embolus auf, der in zwei Kreisbogen den Körper des Bulbus umzieht. Dieser Bulbus selbst ist nun sehr kompliziert gebaut, und der Grund dieser Kompliziertheit ist nur aus der Beobachtung des tätigen Organes heraus verständlich.

Fig. 29 Taf. III soll die wesentlichen Teile des ruhenden linken Bulbus in Ventralansicht darstellen: Am IV. Tastergliede springt ein stumpfer Zapfen, der „Einsetzer" (Karpinski) vor, das V. Glied (Cymbium) ist schmal, blattförmig, gekrümmt und behaart.

Am Bulbus selbst lassen sich zwei Hauptteile unterscheiden: der „Samenträger“ (Karpinski), der etwa ein Viertel eines Kreises darstellt, und der in dem großen Konduktor endende periphere Abschnitt. Dieser Teil trägt einen nach dem Zentrum der etwa kreisförmigen Bulbusscheibe hin gerichteten Dorn, der Konduktor selbst endet mit einem schnabelförmigen Vorsprung, auf dem die Spitze des saitenförmigen Embolus liegt. Vom IV. Gliede entspringt noch das schmale, gerade gestreckte, nach der Spitze hin schaufelförmig verbreiterte und in eine unregelmäßige Gabelung endende Paracymbium.

Wenn nun ein Labullamännchen sich in der üblichen Linyphiastellung dem Weibchen gegenüber aufgehängt hat, so ist naturgemäß der Taster mit der Cymbiumspitze nach oben gerichtet. Das erste, was geschieht, ist, daß der Einsetzer des IV. Gliedes sich von außen her quer vor die Epigyne legt, und zwar ist diese Befestigung nur lockerer Natur. Sobald so ganz allgemein die Lage des Tasters fixiert worden ist, erfolgt ein völliges Umklappen des Bulbuskörpers um 180° in der Richtung nach innen, durch das die schnabelförmige Spitze des Konduktors in die Samentaschenöffnung der gekreuzten Seite, also rechts zu rechts und umgekehrt, eindringt, und zwar nur ganz oberflächlich. Nun wird die bis dahin von oben nicht sichtbare Dorsalfläche des Bulbus nach oben gedreht, und mit ihr die Wurzel und der gesamte Verlauf des Embolus sichtbar.

Sowie die Spitze des Konduktors in der betreffenden Samentasche Halt gewonnen hat, beginnt die Abwickelung des Embolus. Er gleitet in einer Schiene, die von zwei Stücken gebildet wird und die dadurch hergestellt wird, daß an beiden ein übergebogener Rand eine Rinne bildet, in der der Embolus gleiten kann. Diese Rinne liegt am Innenrande der Peripherie des Kreissegmentes (fast $^{3}/_{4}$), das die beiden Stücke zusammen bilden. In dieser Falte gleitet der Embolus wie eine Uhrfeder, bis etwa $^{2}/_{3}$ seiner Länge abgewickelt sind. Dann tritt er aus ihr heraus, die Schlinge, die sein proxinaler Teil noch bildet, wird immer enger, und so rollt er sich bis zu seinem Ursprung vollständig in die Samentasche hinein. Während des ersten Stadiums der Abwickelung, so lange der Embolus noch in seiner Schiene gleitet, bleiben die einzelnen Teile des Bulbus gegeneinander noch unverschoben, obwohl die Tasterblase an seiner Basis bereits anzuschwellen beginnt. Sobald der Embolus in die Samentasche völlig eingedrungen ist, schwillt an seiner Wurzel eine kleine, glashelle, ovale, weiße Blase auf, die offenbar dem entspricht, was Meisenheimer (49) als Haematodochula bezeichnet. Es läßt sich während der Abwickelung des Bulbus deutlich verfolgen, daß diese kleine Endblase durch ein schlauchförmiges Verbindungsstück, das allen Windungen der Bulbusspirale folgt, mit der Hauptblase in Verbindung steht. Außerdem erfolgt nun, nachdem der Embolus unsichtbar geworden ist, die völlige Ausstülpung der Tasterblase und gleichzeitig eine spiralige Zusammendrehung des peripheren Bulbusabschnittes, die prin-

zipiell dasselbe darstellt, wie es von Linyphia beschrieben wurde, in dem Mechanismus der einzelnen funktionierenden Teile aber sehr stark abweicht. Zunächst werden die drei Stücke a, b und c so zusammengedrückt, daß sie sich wie drei Schraubenflügel schräg überlagern und sich offenbar gegenseitig einen Halt geben. Ferner preßt sich das gabelförmige, starre Paracymbium außerordentlich fest gegen die orale Wand der Epigyne und umfaßt deren medianes Septum. Es bildet dadurch das wesentlichste punctum fixum für die völlige Ausdrehung des gesamten Bulbusapparates, um das sich die anderen Teile herumdrehen. So ist jeder der Teile des ganzen komplizierten Apparates beschäftigt, und am Ende der Abwickelung hat der ausgerollte Taster in sich die nötige Festigkeit gewonnen. Jetzt quillt, ganz wie bei Linyphia, die gelbe Tasterblase, die hier aber auf der Medianseite des Cymbiums liegt, in ganzer Größe hervor, überlagert die unter ihr gelegenen Chitinteile, und, nachdem sie mit einem Ruck sich maximal erweitert hat, beginnt sie wieder zu kollabieren. Nun wiederholt sich der ganze geschilderte Prozeß im umgekehrten Sinne; während die Blase kollabiert, wickeln sich die zusammengelegten Bulbusfortsätze wieder auseinander, und das Herausziehen des Embolus aus der Samentasche beginnt. Dabei braucht er nicht der Rinne seiner beiden Leitstücke zu folgen. Der Konduktor zieht sich aus der Samentaschenöffnung zurück, wenn ein Teil der Windungen des Embolus noch in ihr liegt, und oft wird deren Schlußpartie mit ziemlicher Gewalt herausgezerrt, um, sobald das Ende frei geworden ist, sich wieder in die normalen beiden Kreiswindungen der Ruhelage zu begeben. Beim Herausziehen selbst sieht man die korkzieherartigen Windungen, die der Embolus durch den Aufenthalt in dem Samentaschengang angenommen hat. Es kommt häufig vor, daß der Embolus, wenn er mit Anstrengung aus der Samentasche gezogen worden ist, sich erst sehr schwer wieder in seine normalen Windungen legt und noch einige Sekunden ein Stück weit über die Spitze des Konduktors frei hervorragt. Dann hilft das Tier mit den Kiefern nach und schiebt das Organ wieder in die richtige Lage. Da der gebrauchte Taster auch bei *Labulla* jedesmal nach der Extraktion seines Embolus durch die Cheliceren gezogen wird (immer etwa 8 mal), so wird der Konduktor, wie übrigens auch bei *Linyphia,* von zähem, bläulichweißem Speichel bedeckt, der dann auch an den Eingängen zu den Samentaschengängen haften bleibt. Wenn der Taster aus einem dieser beiden herausgezogen ist, so sieht man in dem Hohlraum des Kanals gleichfalls derartige Flüssigkeitsmassen, die dann allmählich in die Tiefe sinken. Ich vermag nicht zu sagen, inwieweit es sich hierbei um Sekret der männlichen Kieferdrüsen oder etwa um Sperma handelt, glaube aber bei der Kleinheit des in den Tasterschlauch aufgenommenen Spermatropfens nicht, daß die Samenflüssigkeit in solchen Massen in die Samentaschengänge ergossen werden kann, daß sie sie sichtbar anfüllen könnte.

Zuweilen ereignet es sich, daß der Konduktor bei der Insertion

des Bulbus zwar an der Epigyne Halt gewinnt, aber in einer verkehrten Richtung. Dann rollt sich der distale Teil des Embolus außerordentlich rasch, wie eine losgelassene Sprungfeder, über die Bauchfläche des Weibchens frei aus, wird aber natürlich sofort zurückgezogen, und der Versuch der Einführung wird wiederholt. Dabei ist es auffallend, daß, wenn einmal ein Insertionsversuch in dieser Weise mißlungen ist, dies meist noch bei einigen folgenden passiert. Aber nur sehr selten wird dann die Einführung dieses Tasters aufgegeben, der Embolus mit den Cheliceren eifrig bearbeitet und neu inseriert, bis er schließlich an die richtige Stelle gelangt.

Bei *Labulla thoracica* dauert in der ersten Phase der Begattung die Insertion ca. 28''. Nicht wesentlich länger wird sie gegen das Ende dieser Phase, die etwa 4 Stunden in Anspruch nimmt. Dann erfolgt die oben (S. 12) beschriebene Samenaufnahme (bei *Labulla* jedesmal nur einmal, allerdings 2 mal als Aufnahme zweier Spermatropfen während einer Begattungsserie beobachtet), und nach ihr verlängert sich die Dauer der einzelnen Expansionen sichtlich (2, später 4'). Dabei erfolgt aber die Abwickelung des Embolus und damit die Abrollung aller peripheren Bulbusteile ebenso rasch wie im Anfang, so daß bei diesen Vorgängen keine Ermüdungserscheinungen wahrnehmbar sind. Es erscheint eben nur der vasomotorische Reflex verlangsamt.

In diesem Stadium der verlangsamten Schwellung der Haematodocha ist ferner zu beobachten, daß, was in der ersten Phase nie geschah, sehr häufig ein Taster mehrere Male hintereinander gebraucht wird. So wurde bei einem Paar, das am 16. August von 9 Uhr morgens an bis 1 Uhr ununterbrochen in fast absolut regelmäßigem Wechsel der Taster kopuliert hatte, um 1^{05} die Tasterfüllung vollzogen und 1^{09} die Begattung fortgesetzt. Nun wurde die verlängerte Expansionsdauer der Blase, häufiges Abrutschen des Embolus von der Epigyne und, gegen ½3 Uhr, fünfmaliger Gebrauch des linken Tasters hintereinander beobachtet. Außerdem trennte sich das Paar jetzt öfter spontan, um aber immer wieder gleich darauf sich zu vereinigen, aber erst 3^{50} erfolgte die endgültige Trennung der beiden Tiere.

Daß bei *Labulla* die Kopulation im ganzen länger dauert als bei *Linyphia* dürfte seinen Grund vor allem in dem größeren Fassungsvermögen des Spermophors haben. Das Paar vom 16. August wurde am 20. um ¾1 Uhr mittags abermals in copula angetroffen und verblieb in dieser Tätigkeit bis abends 8½ Uhr; die Beobachtung wurde dann abgebrochen. Nach 5 Uhr betrug die Insertionsdauer eines Tasters ca. 4'.

Einmal wurde am 1. September abwechselnde Kopulation eines Männchens mit zwei Weibchen beobachtet; das Männchen, das zuerst (16. 8.) kopuliert hatte, wurde an drei Tagen in copula gesehen.

Ich bin aus mehreren Gründen so ausführlich auf die Begattung der Linyphiiden eingegangen: Einmal bietet die Familie wohl unter allen einheimischen Spinnen die geeignetsten Objekte für die Beobachtung einer langen und in verschiedenen Phasen zu studierenden Begattung. Dann wird bei keiner anderen, hier vorkommenden Spinnengruppe (außer etwa den Micryphantiden) die Insertion des Tasters so oft immer wiederholt, und daher kann man gerade bei den Linyphiiden auch immer wieder die Eindrücke, die man von der schwer zu verstehenden Verwendung der Tasterapparate empfängt, aufs neue nachkontrollieren. Drittens ist der Linyphiidentaster auch bei den landläufigen Formen schon außerordentlich kompliziert gebaut, und es ist sehr lehrreich, bei einer Vergleichung der Anwendung der verschiedenen Tasterformen gerade an solchen komplizierten und hoch spezialisierten Bildungen zu sehen, wie die einzelnen Bestandteile des Bulbusapparates funktionieren und miteinander zusammenarbeiten. Endlich ist der große Unterschied, der in der Biologie des Uebertragungs- und Austreibungsapparates zwischen *Linyphia* und *Leptyphantes* auf der einen, *Labulla* auf der anderen Seite besteht, ein Beweis dafür, wie bei grundsätzlich gleichem, allgemein-biologischem Kopulationsmodus große anatomische mit ebenso großen physiologischen Differenzierungen Hand in Hand gehen können.

Unsere gemeinen Linyphiaarten, insbesondere *L. triangularis*, sind, seitdem überhaupt Zoologen auf die Begattungsweise der Spinnen aufmerksam geworden sind, also seit Listers, Clercks und de Geers Zeiten, immer die beliebtesten Objekte für das Studium dieses Vorganges gewesen. Das liegt vor allem daran, daß man kaum bei Gliedern einer anderen Spinnenfamilie so leicht und so lange die Begattung im Freien beobachten kann. Walckenaers, Menges und Westbergs schöne Beobachtung an einheimischen Formen (*Linyphia triangularis, Tapinopa longidens, Stylophora concolor*) werden ergänzt durch Dönitz' [s. Strand (65)] Schilderung der Begattung der japanischen *Linyphia yunohamensis* Bös. et Str. und die Mc Cooks (48) von dem gleichen Vorgang bei *Linyphia marginata,* dem auch Becker (3) eine kurze Beschreibung widmet.

Wenn aber auch die Linyphiiden für die Beobachtung der sexualbiologischen Vorgänge (Kopulation und Tasterfüllung beim Männchen) besonders leicht zugängliche Objekte darstellen, so darf doch nicht vergessen werden, daß es sich bei ihnen um außerordentlich hoch spezialisierte und differenzierte Organe und Vorgänge handelt, und daß das Verständnis solcher Fälle nur erlangt werden kann, durch die Vergleichung mit einfacheren Formen und Geschehnissen, deren gründliches Studium erst das Zustandekommen aller hier zu sehenden morphologischen und biologischen Besonderheiten einigermaßen erklären läßt.

XI. Epeiridae (Argiopidae, Araneidae).

Ueber die Kopulation einheimischer Epeiriden habe ich mich (l. c.) eingehend geäußert, und so bleibt mir hier noch übrig, diesen Vorgang bei zwei Formen zu beschreiben, die mir in dieser Beziehung neu waren, und deren Begattung noch nicht in der Literatur beschrieben ist.

1. *Cyclosa conica* Pall.

a) Vorkommen, Lebensweise. Man findet diese Spinne überall, wo Nadelbäume stehen, aber auch an Obstspalieren und, wenn auch seltener, in Laubhölzern, die ganze warme Jahreszeit hindurch. Doch wird man fast nur im Frühjahr (Mai, Juni) reife Tiere antreffen, während alle die zahlreichen Exemplare, die im Herbst in ihren Netzen sitzen, unreif sind und in diesem Zustand überwintern. Die Spinne baut ein verhältnismäßig großes Radnetz, in dessen Zentrum sie sich aufhält. Häufig ist in der Literatur darauf hingewiesen worden, daß sie, ähnlich wie die Angehörigen der Gattung *Argiope*, über und unter sich im Netz ein weißes, senkrechtes Band webt (Stabilimentum, Simon), das sie mit den Resten ihrer Beutetiere beklebt. Daher ist es, besonders bei jungen Tieren, oft nicht ganz leicht, die Spinne selbst in dieser Bahn von Fremdkörpern zu entdecken.

Charakteristisch ist ferner für unsere Spinne der Schüttelreflex, den sie bei leichter Berührung ihres Netzes oder auch ihres Körpers, besonders aber auch bei vorsichtiger Annäherung, auch schon ohne direkte Berührung, zeigt. Das ganze Tier schwingt, wie dies auch junge Kreuzspinnen tun, mit dem ganzen Netz in horizontaler Richtung so schnell hin und her, daß seine Konturen unklar werden. Zuweilen gelingt es aber nicht, diesen Reflex auszulösen. Schon bei Annäherung, mehr aber noch bei Berührung, läßt sich die Spinne sehr häufig plötzlich am Faden senkrecht fallen, hängt so einige (fünf) Minuten vollkommen regungslos, um dann wieder in die Mitte des Netzes am Faden emporzukriechen. Es läßt sich nicht voraussagen, welcher dieser beiden Reflexe bei Annäherung der menschlichen Hand an das Tier ausgelöst werden wird. Der Fang wird durch das plötzliche Fallenlassen insofern erleichtert, als es meist gelingt, eine Glastube vorsichtig unter das Tier zu halten und es dann durch Berührung zu zwingen, sich hineinfallen zu lassen.

Die Nahrungsaufnahme erfolgt wie bei allen Radspinnen im Netz, und da die Tiere in der Gefangenschaft leicht, wenn nicht zu viele in einem Gefäß gehalten werden, Netze bauen, so sind sie auch leicht zu ernähren. Die Häutung geht auch in der Gefangenschaft fast immer glatt vonstatten und erfolgt erstaunlich schnell.

Bertkau (8) hat schon darauf hingewiesen, daß *Cyclosa*, wie andere Epeiriden, eine zweijährige Entwicklungsdauer besitzt. Tiere, die kurz vor der letzten Häutung stehen, findet man (wenigstens war es 1921 der Fall) Ende April. Für mich war bei Breslau eine Fichten-

schonung im Oswitzer Wald der Hauptfundort. Am 30. April fand ich ein unreifes Männchen und fünf zum Teil schon reife Weibchen. Am 2. Mai hatte ich zwei reife Männchen, drei reife unbefruchtete und ein möglicherweise schon begattetes Weibchen. Am 3. Mai häutete sich noch ein Weibchen. Schon am 4. Mai (Bertkau gibt erst den Juni als Reifezeit an) sah ich die ersten Werbespiele eines Männchens, die sich auch in den nächsten Tagen wiederholten. Zwei Männchen wurden zu den Weibchen gesetzt, und beide reagierten auf sie.

b) Werbung, Begattung.

Diese Werbungen der Cyclosamännchen spielen sich gerade so ab, wie bei allen anderen daraufhin beobachteten Epeiridenmännchen, d. h., das Tier hängt an einem fast horizontalen, starken, zum Netz des Weibchens führenden Faden, an dem es unter heftigen Zuckungen des Hinterleibes mit den Vorderbeinen sehr energisch, ruckweise, zerrt und reißt, bis ihm das Weibchen entgegenkommt. Höchstens kann vielleicht gesagt werden, daß die Schwingungen, in die das Tier durch diese Tätigkeit am Faden gesetzt wird, bei *Cyclosa* besonders stark sind.

Als am 7. Mai vormittags ein Männchen zu mehreren frischgehäuteten Weibchen gesetzt wurde, umwarb es ein solches äußerst lebhaft. Das Weibchen kam nun, ganz wie bei anderen Epeiriden, dem Männchen am Faden entgegen und hing sich, genau wie ein Kreuzspinnenweibchen, so dem Männchen gegenüber auf, daß die Gesichter einander zugekehrt, die Bauchflächen zunächst nach oben gerichtet waren, wenn auch das Weibchen in der üblichen Weise den Cephalothorax tief senkt. Lebhaft zappelnd versucht nun das Männchen nach typischer Epeiridenmanier in plötzlichen Sprüngen einen Taster in die Epigyne zu inserieren, und nach wenigen Versuchen gelang dies, und es kam zur Kopulation. Wie bei *Epeira* und *Meta* warf sich das Männchen plötzlich auf die Bauchfläche des Weibchens, so daß sein Sternum auf dessen Abdomen lag, der Hinterleib wurde frei in die Höhe gehalten. Die Körper der beiden Partner hingen fast parallel, mit leichter Divergenz nach oben hin. Die Vorderbeine des Männchens umklammern, nicht sehr fest, den weiblichen Hinterleib, so daß die ganze Stellung am ehesten an die von *Epeira sclopetaria* (l. c. S. 144) beschriebene, weniger an die von *Epeira diademata* (ibid. Taf. III, Fig. 6) erinnert, da die plötzliche Umdrehung des Männchens nicht so heftig ist wie bei dieser Art und ihren näheren Verwandten *E. marmorea* und *quadrata*.

Mir lag besonders daran, über die relative Größe der Tasterblase bei dieser Art etwas zu erfahren, weil der ruhende Taster des Männchens durch eine sehr erhebliche Größe des Bulbus ausgezeichnet ist, die zwar weit geringer ist, als bei Hyptiotes, aber immerhin den Durchschnitt der Größe anderer Epeiridenbulbi wesentlich übertrifft. Wie bei anderen Epeiriden ist auch bei Cyclosa der Moment der Insertion des Embolus kaum genau zu sehen, weil sich alles viel zu

rasch abspielt. Hier könnte wohl nur kinematographische Aufnahme zu einer genauen Analyse der einzelnen Phasen führen, und eine solche war mir in diesem Jahre noch nicht möglich. So mußte ich mich, wie bei anderen Epeiriden, auch hier damit begnügen, den bereits inserierten Taster (mit 16 facher Lupenvergrößerung, Beobachtung mit dem Binokular war wegen der Schnelligkeit, mit der sich das Ganze abspielt, nicht möglich) zu betrachten. Ganz auffallend ist die ungewöhnliche Größe der kugeligen, gelbweißen, durchsichtigen Tasterblase, der relativ größten, die ich bei einheimischen Epeiriden bisher sah. Während beide Tiere in der erwähnten Stellung dicht aneinandergepreßt, etwa drei Minuten hängen, steht über der Epigyne dieser wasserhelle große Sack voll ausgespannt, so daß also auch hier, wie bei allen daraufhin studierten Epeiriden, nur eine Expansion der Blase bei einer Insertion stattfindet. Am Ende dieser Zeit fällt die Blase langsam zusammen, und der Taster wird dann, wie gleichfalls allgemein bei Epeiriden, mit einem plötzlichen Ruck aus der Samentaschenöffnung gelöst, und das Männchen zieht sich rasch vom Weibchen zurück, ohne, wie bei *Epeira diademata*, mit einem Sprung zu flüchten.

Ebensowenig wie bei den bisher beobachteten Epeiriden habe ich bei *Cyclosa* genaueres sehen können über die benutzte Samentasche (ob gekreuzt oder dem Taster gegenüberliegend) sowie über die Funktion des Clavus der Epigyne. Auch die Samenaufnahme des Männchens gelang mir nicht zu beobachten.

Es blieb bei dieser einen Begattung, ich habe aber allen Grund anzunehmen, daß im Freien das Männchen, wie bei allen sonst beobachteten Epeiriden (außer *Meta segmentata*) hinterher nach kurzer Pause den zweiten Taster anwenden wird.

Vom Bau des Tasters des Männchens wird später im morphologischen Teil noch einiges zu sagen sein.

2. *Miranda (Epeira) cucurbitina* Cl.

Diese schöne kleine grüne Spinne spinnt ihr kleines Radnetz im Frühjahr an allerlei Sträuchern im Wald und in Gärten. In der ersten Hälfte Mai 1921 hatte ich bei Deutsch-Lissa ein unreifes Männchen und ein ebenfalls unreifes Weibchen abgeklopft, und als ich am 26. 5. von einer Reise zurückkam, hatten sich beide zur Reife gehäutet. Ich setzte sie gleich an diesem Tage zusammen, und alsbald begann das Männchen, ganz nach Art anderer Epeiriden, und wie oben für *Cyclosa* beschrieben, seine Werbung um das Weibchen, das ihm auch gleich an dem üblichen Faden entgegenkam und sich, dem Männchen zugekehrt, wie alle begattungsreifen Epeiridenweibchen mit dem Kopfende nach unten aufhing. Nach zwei bis drei vergeblichen Sprüngen des Männchens kam es zur Kopulation, bei der der rechte Taster angewandt wurde, und die, durch eine zufällige Störung unterbrochen, nur ca. 10" dauerte. Gleich darauf erfolgte aber eine neue Werbung und die Insertion des linken Tasters, die zur ungestörten, drei Minuten währenden Kopulation führte. Die Stellung ist ähnlich wie bei *Cyclosa*, noch

ähnlicher der von *Epeira sclopetaria*, da die beiden Tiere einander nicht vollständig berühren. Der Hinterleib des Männchens ist steil nach oben gerichtet, von dem des Weibchens abgewandt, zwischen dem Sternum des Männchens und der Ventralfläche des weiblichen Abdomen bleibt ein schmaler Zwischenraum. Die Blase des inserierten Tasters, die hier blaß goldgelb und verhältnismäßig kleiner ist als bei *Cyclosa*, ist deutlich zu sehen, im übrigen gilt für die Beobachtung weiterer Einzelheiten das Gleiche, was für die vorige Spezies gesagt wurde. Auch hier expandiert sich die Blase nur einmal, die für die Epeiriden allgemein gültige Regel bestätigend. Weiter erfolgt auch hier die Trennung sehr plötzlich, dann setzte sich das Männchen still in eine Ecke des Glases, reinigte seine Taster und hing sich sodann regungslos dem Weibchen gegenüber auf. Eine weitere Kopulation wurde ebenso wenig beobachtet, wie die Spermaaufnahme des Männchens.[1])

Beide besprochenen Epeiridenformen zeigen eine Bestätigung meiner Auffassung, daß innerhalb dieser Familie die Begattung, was Stellung, Insertionsweise des Tasters, Anwendung nur eines Palpus bei einer Begattung und nur einmaliger Expansion der Haematodocha betrifft, große Einheitlichkeit herrscht.

3. *Argiope.*

An dieser Stelle möchte ich noch die Abbildung wiedergeben, die Emerton (23) von dem Begattungsvorgang der amerikanischen *Argiope cophinaria* Walck gibt. Wie die Figur 3 zeigt, ist prinzipiell die Stellung die gleiche, wie bei unseren Epeiraarten, die Unterschiede sind lediglich durch die Verschiedenheit in der Größe der Geschlechter bedingt (s. S. 4).

Spassky (66) hat ziemlich ausführlich die Werbung und sehr kurz die Kopulation von *Argiope bruennichi* beschrieben, aus dieser Schilderung geht gleichfalls hervor, daß das biologische Verhalten dieser Art sich dem der Epeiraarten auf das engste anschließt, nur scheint das kleine Männchen noch vorsichtiger bei seiner Annäherung zu verfahren, als daß bei unseren Kreuzspinnen zu beobachten ist.[2])

4. *Nephila.*

Ferner möchte ich noch kurz auf eine in meiner früheren Arbeit (S. 119) schon erwähnte, mit der Begattung von *Nephila*-Arten in Verbindung stehende Tatsache eingehen. Die einzigen mir bekannten Schilderungen der Kopulation hierher gehöriger Arten sind die (l. c. S. 141) wiedergegebene Darstellung von Göldi und Vinson. Ferner liegen von Bertkau und Simon Angaben vor über das Vorkommen von abgebrochenen Embolis in den Samentaschen der Nephilaweibchen. Simon meint, dieser Befund sei so regelmäßig, daß er die Norm dar-

[1]) 1923 beobachtet. A. w. d. Korr.

[2]) Die Werbung und Kopulation habe ich Sommer 1923 beobachtet. A. w. d. Korr.

zustellen scheine. Mir liegt ein Präparat der Epigyne einer *Nephila* aus Neuguinea vor, in deren Samentaschenmündungen je ein Embolus steckt. Es erscheint mir nun nicht ohne Interesse, sich zu vergegenwärtigen, was ein regelmäßiges Abbrechen des Embolus bei der Kopulation für notwendige biologische Folgen haben würde. Das Männchen wäre nach einmaliger Entleerung seiner beiden Tasterschläuche selbstverständlich nicht mehr kopulationsfähig, und es wäre besonders nur eine einzige Füllung der Taster in seinem Leben möglich. Unter allen Umständen würde hierin wie auch in der physiologischen nur einmaligen Begattungsmöglichkeit für das Männchen ein Sonderfall vorliegen. Strand fand bei einem Weibchen von *Cyrtophora doiae* aus Neu-Mecklenburg beide Emboli in der Epigyne, daß Bertkau bei *Oxyptila*, Järvi bei *Clastes* und Dahl bei *Latrodectus* ähnliche Befunde gemacht hat, wurde früher erwähnt. Ob bei diesen letztgenannten Arten auch ein regelmäßiger physiologischer Vorgang dieser Erscheinung zugrunde liegt, entzieht sich vorläufig unserer Kenntnis.

XII. Tetragnathidae.

1. *Tetragnatha extensa* L. (Ergänzung).

Jm Sommer 1920 konnte ich erst sehr spät (8. Sept.) und nur einmal die so häufig geschilderte Kopulation dieser allgemein verbreiteten Spinne beobachten.[1]) Ihren Verlauf und die einschlägigen Literaturangaben habe ich (l. c. 149) eingehend besprochen. Hier möchte ich noch auf einige biologische Tatsachen eingehen, die ich an reichlichem Material im Frühjahr 1921 kennen gelernt habe.

An einem Wassergraben an einem Waldrande bei Deutsch-Lissa fand ich am 9. Mai in Menge unreife Tiere beiderlei Geschlechts, von denen ich einen Teil mit nach Breslau nahm. Als ich nach einer Reise am 26. Mai dorthin zurückkehrte, hatte ein Paar sich gehäutet, das beim Zusammensetzen sofort kopulierte, allerdings in einer ungewöhnlichen Situation: Ich hatte häufig beobachtet, daß Tetragnathen, wenn sie trocken gehalten werden, sehr bald sterben, und deshalb habe ich sie später immer in Gläsern gehalten, deren Boden von einer etwa 2 cm hohen Wasserschicht bedeckt war. Auf der Oberfläche dieses Wassers hatte nun das verfolgende Männchen das Weibchen gepackt, das während der im übrigen normal verlaufenden Begattung auf dem Rücken schwimmen mußte. Im Juni sah ich sehr häufig Kopulationen dieser Spinnenart im Netz, und dabei war festzustellen, daß durchaus nicht immer das Männchen mit Gewalt das Weibchen an dessen Kiefern mit den seinigen packen muß; öfters kam auch das Weibchen dem Männchen entgegen und ließ sich in aller Ruhe ergreifen.

---

[1]) Wie sich später herausstellte, hat es sich damals um die sehr ähnliche Art *T. solandrii* Scop. gehandelt. A. w. d. Korr.

Ueber die Begattungsstellung ist hier nichts mehr zu sagen. Die Insertion und Funktionsweise der Taster wurde sehr häufig unter dem Binokular beobachtet und dabei festgestellt, daß erstens Bertkaus Beobachtung richtig ist, daß der linke Taster in die linke Samentasche (und umgekehrt) eindringt. Ferner zeigte sich, daß, wie Menge (50) es beobachtet hat, der Konduktor zunächst mit dem Embolus in die Samentasche greift. Doch ist es nur die äußerste Spitze des erstgenannten Organes, die, ähnlich wie bei *Labulla*, dem Embolus Halt und Richtung gibt, während nur er tiefer in den Samentaschengang eindringt. Der Tasterbulbus wird so inseriert, daß zuerst seine Längsachse senkrecht zu der des weiblichen Körpers steht, dann dreht sich der ganze Spiralmechanismus auseinander, und dabei werden Cymbium und Paracymbium zurückgeklappt. Wird der Embolus extrahiert (der Konduktor war schon vorher abgeglitten), so steht der Bulbus noch fast rechtwinklig gegen das Tassalglied IV abgeknickt, und erst durch völliges Einrollen seiner Windungen nimmt er die normale Stellung wieder an. Die Tasterblase ist hellgelb, hat etwa 1/2 mm Durchmesser, über ihre rhythmischen Kontraktionen ist bereits berichtet worden.

Bei einem Männchen, das durch später erfolgende Samenaufnahme (s. S. 18) bewies, daß seine Taster bei der letzten Begattung völlig entleert wurden, wurde während dieser eine viermalige Insertion des linken Tasters hintereinander beobachtet, während sonst regelmäßiger Wechsel üblich ist. Hier war offenbar der Spermainhalt des rechten Tasters früher erschöpft als der des linken.

Daß bei *Tetragnatha* ein Paar sich mehrmals begatten kann, wurde am 16., 22. und 26. Juni bei zwei Tieren festgestellt; das Weibchen kopulierte mit einem anderen Männchen nochmals am 27. Juni. Daß legereife Weibchen die Begattung noch dulden, wußte schon Menge. Die Ablage des eigentümlichen, wie Schimmelrasen aussehenden Kokons erfolgt oft unmittelbar nach einer Begattung.

2. *Pachygnatha clercki* Sund.

L. c. S. 152 wurden Menges (50) und meine Beobachtungen über die im Herbst stattfindende Begattung von *Pachygnatha listeri* ausführlich besprochen. In diesem Jahre (1921) konnte ich im Frühjahr den gleichen Vorgang bei *Pachygnatha clercki* wiederholt beobachten und dabei einige von Interesse scheinende Tatsachen feststellen.

a) Fundorte, Lebensweise. Schon am 13. März fing ich an eisernen Geländerstangen im Breslauer Zoologischen Garten, am gleichen Ort, an dem ich auch *Erigone longipalpis* antraf, reife, überwinterte Männchen und Weibchen dieser Spinne, die anscheinend die Absicht hatten, sich an ihre normalen Aufenthaltsorte zu begeben. Wie bei *Pachygnatha listeri* versuchten auch bei dieser Art häufig die Männchen schon im Fangglase, die Weibchen an den Cheliceren mit ihren eigenen zu ergreifen und die Kopulation zu vollziehen.

Später fand ich verstreut Individuen der gleichen Art im Botanischen Garten im Grase des Teichufers. Daß sie keine Netze spinnen, sondern höchstens regellos wenige Fäden ziehen, ist bekannt.

b) Kopulation. Die erste Begattung sah ich schon am 13. März nachmittags bei frisch gefangenen Tieren, die in diesem Stadium, geschlechtsreif nach der Ueberwinterung, dazu immer bereit zu sein scheinen. Die Größendifferenz zwischen Männchen und Weibchen zu Ungunsten des ersten ist hier, wenn überhaupt vorhanden, nur wenig ausgeprägt.

Im ganzen herrscht, wie von vornherein zu erwarten, bei dieser Species der gleiche Kopulationsmodus wie bei *P. listeri,* doch sind zum Teil Unterschiede vorhanden, und außerdem konnte ich bei dieser größeren Art manches genauer in den Einzelheiten beobachten. Auch hier wird, ohne irgendeine Werbung, die Kopulation dadurch eingeleitet, daß das Männchen mit seinen großen Cheliceren von oben und außen her die des Weibchens fest umklammert und es dadurch völlig wehrlos macht. So stehen sich beide Tiere zunächst Kopf gegen Kopf gegenüber, bis das Weibchen, durch Streichbewegungen der Vorderbeine des Männchens über seinen Körper hin veranlaßt, sein Abdomen nur wenig (viel weniger stark als bei *P. listeri*) ventralwärts krümmt, während der Körper des Männchens gestreckt bleibt. Beide Tiere richten, wie es scheint, immer mit den Köpfen nach unten hängend, ihre Leiber nun annähernd parallel, so daß die Ventralflächen einander zugekehrt sind. Charakteristisch für unsere Art ist es nun, daß, was auch bei *Tetragnatha* vorkommt, das Paar längere Zeit in dieser Stellung verharrt, ehe das Männchen damit beginnt, die Insertion eines Tasters vorzubereiten. Zunächst nämlich hält es seine Taster dorsal von den Cheliceren, also noch sehr weit von der weiblichen Geschlechtsöffnung entfernt. Beim Männchen eines Paares, das nachmittags 3^{26} das Weibchen ergriffen hatte, erfolgte erst 3^{50} die Insertion des linken Tasters. Schickt sich das Männchen dazu an, zur eigentlichen Kopulation überzugehen, so legt es beide Taster, sie um die Cheliceren herumziehend, auf die Ventralfläche des Weibchens, und einer von beiden beginnt, mit tastenden Bewegungen die Epigyne zu suchen. Sowie dies gelingt, dringen Konduktor und Embolus in die gleichnamige (links zu links) Samentasche des Weibchens ein, und der Torsionsmechanismus des Bulbus tritt in Tätigkeit. Das Cymbium wird, fast parallel zum Tasterstiel, proximalwärts zurückgeklappt, während das Paracymbium der Bauchfläche des Weibchens mit seiner eigenen Innenfläche angelegt wird. Die gelbe, kugelige Tasterblase kontrahiert sich rhytmisch etwa alle 4", der chitinisierte periphere Bulbusabschnitt verändert seine Form nicht. Die Funktion des Tasterapparates wurde oft lange Zeit unter dem Binokular beobachtet.

Während jeder Expansion der Tasterblase streckt sich der Taster, und das Cymbium legt sich auf das Sterum des Weibchens, bei ihrer jedesmaligen Kontraktion knickt er ein. Die Körper beider Tiere nähern

sich dadurch bei jeder Blasenschwellung, daß das Männchen sich im ganzen etwas hebt. In der Mitte der Begattung findet, wie bei *P. listeri,* ein einmaliger Tasterwechsel ohne Trennung der Tiere statt.

Diese Kontraktionen der Tasterblase erfolgen ziemlich regelmäßig, zuweilen wird eine stärkere durch mehrere oscillierende, kleinere eingeleitet. Gegen Ende der Insertion eines Tasters, die ca. eine Stunde dauert, zittert das Männchen vor der nun etwas länger dauernden Expansion der Blase leicht mit dem ganzen Körper. In dem herangezogenen Fall begann 5^{25} die Blase des rechten Tasters zu kollabieren; trotzdem wurden aber die zuckenden Bewegungen des Körpers noch fortgesetzt. Dann trat die Blase vollständig ins Innere des sich zusammenrollenden Bulbus zurück, und 5^{29} erfolgte die Lösung des Embolus aus der Samentasche. 5^{41} trennten sich die Tiere erst, nachdem sie noch solange in Kopulationsstellung geblieben waren, das Männchen mit zuweilen zuckendem Hinterleib. Auch hier bereitet, wie bei *Pachygnatha listeri* und *Tetragnatha extensa,* das Losreißen der männlichen Kiefer von den weiblichen Schwierigkeiten und gelingt erst nach einigen Versuchen. Nachher reinigt das Männchen seine Taster zwischen den Cheliceren.

Soweit wäre eigentlich in allen wichtigen Punkten, mit einigen unbedeutenden Abweichungen, eine Uebereinstimmung im Verhalten von *Pachygnatha clercki* und *P. listeri* festzustellen.

Dagegen konnte ich bei unserer Art ein Verhalten des Weibchens nach der Kopulation beobachten, das manches Rätselhafte bietet, und das bisher unter allen Spinnen einzig dastehen dürfte. Es handelt sich dabei nicht um eine einzelne Beobachtung, sondern in drei Fällen konnte ich das gleiche Verhalten in allen Einzelheiten feststellen:

Bei dem eben geschilderten Paare strich, um 5^{45}, das Weibchen mit Hilfe des III. Beinpaares einen großen, zähen, klaren, kugeligen Flüssigkeitstropfen aus der Vulva hervor, brachte ihn mit den Füßen dieses Paares an die Mundöffnung und sog ihn restlos auf. Dieser Vorgang wurde das zweite Mal am gleichen Tage bei einem anderen Paare beobachtet, das von 8^{26} bis 9^{55} kopulierte und dann noch bis 10^{10} in Begattungsstellung sitzen blieb. Gleich darauf drückte das Weibchen wieder einen großen Tropfen aus der Vulva, der diesmal an der Glaswand kleben blieb. Ein zweiter, kleinerer, der nun folgte, wurde in der beschriebenen Weise zum Munde geführt und aufgetrunken. Am 22. März wurde nach einer Kopulation der Tropfen, sowie ihn das Weibchen ausgepreßt hatte, auf einem Objektträger aufgefangen und mikroskopiert. Es zeigte sich, daß Spermatozoën darin enthalten waren, nicht in so dichter Menge, wie im reinen Sperma, aber doch so, daß im Gesichtsfeld etwa 30—40 davon zu sehen waren. Am 24. März wurde von einem derartigen Tropfen abermals ein frisches Präparat untersucht, und diesmal waren nicht nur freie, oszillierende Spermien, sondern auch encystierte (Kleistosperminen Bertkaus) in Menge im Gesichtsfeld.

Die Deutung dieses Vorganges bereitet zweifellos Schwierigkeiten. Da bei *Pachygnatha,* wie bei allen Tetragnathiden, die Samentaschen in die Ecken der Vaginalöffnung einmünden, ist zunächst nicht festzustellen, ob das Sekret aus den Samentaschen selbst oder aus der Vagina stammt. Es wäre natürlich möglich, daß bei der sehr lange dauernden Begattung ein derartiger Ueberschuß an Spermaflüssigkeit dem Weibchen injiziert würde, daß eine Ueberfüllung der Samentaschen einträte und dieser Ueberschuß einfach wieder mechanisch entfernt würde. Derartige unökonomische Verfahren sind ja an sich in der Natur nichts Ungewöhnliches. Um für diese Auffassung einen Anhaltspunkt zu gewinnen, wäre es natürlich nötig, das Spermaquantum zu kennen, das bei der Füllung der männlichen Taster von diesen aufgenommen wird. Trotz eifrigster Bemühungen ist es mir aber bisher nicht gelungen, diesen Vorgang bei unserer Art zu beobachten, und ich muß daher die angedeutete Möglichkeit noch offen lassen. Die zweite Möglichkeit wäre die, daß es sich lediglich um eine durch den Begattungsvorgang als Reiz ausgelöste starke Sekretion der weiblichen Genitalwege handelte. Dazu scheinen mir aber die nötigen morphologischen Voraussetzungen nicht zu bestehen. Daher muß vorläufig die Frage nach der Herkunft und Bedeutung dieses Sekrettropfens offen gelassen werden.

Es soll auch noch kurz darauf hingewiesen werden, daß das Verzehren eines Begattungsproduktes, wenn es sich bei dem Sekrettropfen um ein solches handeln würde, ein entferntes Analogon in dem Auffressen der Spermatophore durch die Weibchen der Locustiden und mehreren Gaylliden haben würde. Ein etwas ähnlicher Vorgang ist auch bei Besprechung der Kopulation von Amaurobius erwähnt worden.

Kopulationen (im Durchschnitt von 2' 15" Dauer) wurden beobachtet am 13. (zweimal), 15., 16., 21. 24., 26. und 31. März. Am 22. März wurde zum ersten Male eine Eiablage festgestellt, dann am 31. zwei weitere Cocons gefunden, die aus blaßrosa Fäden hergestellt sind und flach ovale Form haben. Vierzehn Tage später schlüpften in Menge junge Tiere aus.

Als Ergebnis dieser Beobachtungen an *Pachygnatha clercki* kann verzeichnet werden: 1. wesentliche Uebereinstimmung mit *P. listeri* 2. einzelne unbedeutende Abweichungen, 3. die Abgabe des Sekrettropfens durch das Weibchen und dessen Aufsaugen nach der Kopulation.

XIII. Pholcidae (Ergänzung).

Ueber die sehr eigenartige Begattung von *Pholcus* sind genaue Angaben aus meinen eigenen Erfahrungen unter Berücksichtigung der Schilderungen von Bertkau (11) und Montgomery (51) früher gemacht worden. Ich habe damals die Frage nach der Funktion der einzelnen Teile des sehr komplizierten, obwohl in gewisser Beziehung

im Vergleich zum Cymbiumtaster primitiven Tasters dieser Familie offen lassen müssen und die Hoffnung ausgesprochen, durch Verwendung des Binokulars hierüber noch Klarheit schaffen zu können. Dadurch, daß ich im Sommer 1921 in Gamburg ein solches Instrument verwenden konnte, ist mir dies möglich gewesen, wobei mir ein besonderer, später zu schildernder Glückszufall zu Hilfe gekommen ist.

Herr Kollege Drenski in Sofia hatte die große Liebenswürdigkeit, von einer dort häufigen, noch nicht sicher identifizierten *Pholcide* (wahrscheinlich Hoplopholcus forskali Thor., Angabe von Prof. Dahl) lebende Individuen nach Breslau zu schicken. Leider überlebte aber nur ein Männchen den Transport längere Zeit, so daß ich bei dieser Art trotz aller Bemühungen des gütigen Spenders keinen Erfolg hatte. Ich benutze aber gern die Gelegenheit, Herrn Kollegen Drenski auch an dieser Stelle für sein liebenswürdiges Entgegenkommen meinen aufrichtigen Dank zu sagen.[1])

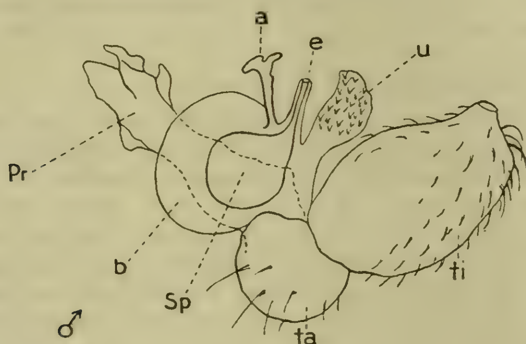
1. *Pholcus opilionoides* Schrank.

Ueber das Vorkommen und die Biologie dieser Art habe ich mich (l. c. S. 154) eingehend geäußert, und es kommt mir hier nur noch darauf an, die Art und Weise der Tasterinsertion genauer zu analysieren. Dabei soll von vornherein daran erinnert sein, daß bei den Pholciden nicht nur morphologisch ein völlig anderer, sehr isolierter Tasterbau im Vergleich zu allen übrigen Spinnen vorliegt, sondern daß auch die Biologie der Begattung bei dieser Familie die nur noch bei den Sicariiden und Dysderiden mit Sicherheit nachgewiesene Eigentümlichkeit aufweist, daß eine gleichzeitige Anwendung beider Taster erfolgt. Dies ist von Bertkau für *Pholcus opilionoides* vermutet, von mir sicher festgestellt, für Ph. *phalangioides* Füssl. von Montgomery (51) nachgewiesen worden, und es besteht nach dem Bau der Taster kein Zweifel darüber, daß dieser Modus allen Pholciden gemeinsam sein wird.

Den Vorgang der Simultaninsertion der beiden Taster habe ich (l. c. S. 153 f.) in seinen gröberen Zügen eingehend besprochen und möchte nun auf die damals mir noch unzugänglichen Einzelheiten genauer eingehen. Dazu ist es nötig, noch einmal die Hauptcharakteristika des Pholcidentasters in die Erinnerung zurückzurufen, ohne deren Kenntnis das Folgende schwer verständlich sein würde. Von der ungewöhnlichen Dicke der Tasterglieder kann hier abgesehen werden, höchstens ist zu betonen, daß das Pastellargelenk sehr wenig beweglich ist. Dadurch wird ein hoher Grad von Verfestigung des Tasters in sich selbst erreicht. Für uns kommen hier hauptsächlich (Textfig. 11) die Fortsätze des letzten (V.) Gliedes und des Bulbus genitalis in Betracht. Man hat für sie Namen aufgestellt, die nicht eben glücklich gewählt erscheinen,

[1]) 1922 wurden Begattung und Tasterfüllung bei dieser Art beobachtet und beschrieben. A. w. d. Korr.

aber vorläufig hier angewandt werden sollen. Der längste und zunächst am ruhenden Taster auffallendste Fortsatz gehört nicht, wie ich früher anzunehmen geneigt war, dem Bulbus, sondern dem stark verkürzten V. Tasterglied an, das hier kein Cymbium bildet. Es wird als Procursus bezeichnet (p). Am Bulbus selbst, der eine an der Medianseite des Tasters gelegene kugelige weiße glatte Anschwellung bildet, sind drei (nicht zwei, wie Bertkau angibt) Fortsätze vorhanden, deren größter, breitester von Thorell als Uncus (u) bezeichnet wird. Er findet sich bei allen von mir untersuchten Pholcustastern in ähnlicher Form und in gleicher Ausstattung, nämlich durch einen Besatz von dachziegelförmig angeordneten, proximal gerichteten, kleinen Chitinschuppen ausgezeichnet. Während der Procursus am ruhenden Taster außen liegt, sind die Fortsätze des Bulbus nach innen und ungefähr



Textfig. 11. Männlicher Taster von *Pholcus opilionoides* Schr., Schema. ti = Tibia, ta = Tarsus, b = Bulbus, Pr = Procursus des Tarsus, a = Appendix, u = Uncus (Fortsätze des Bulbus), sp = Spermophor, dessen Gang durch den Embolus ausmündet.

ventral gerichtet. Ihre Reihenfolge ist die, daß am meisten proximal vom Bulbus in der Ruhe nach hinten gerichtet, der Uncus liegt, am meisten distal ein gleichfalls chitinisierter, aber schmaler, langer, T-förmiger Fortsatz, der Appendix (a). Zwischen ihnen beiden liegt, von den Schilderern bisher wenig beachtet, ein blasser, röhrenförmiger, häutiger, also nicht verhornter dritter Fortsatz, der als 2. Appendix nach der Thorellschen Benennung zu bezeichnen wäre, der aber in Wirklichkeit insofern eine ganz besondere Stellung unter den Anhängen des Bulbus einnimmt, als er dem Embolus anderer Spinnentaster entspricht, da er den Ausführungskanal des Spermophors enthält, also den eigentlichen Inmissions- und Uebertragungsapparat darstellt (b). Daß dies der Fall sei, habe ich früher (l. c. S. 94) als Vermutung ausgesprochen, die Beobachtungen dieses Sommers haben mir gezeigt, daß sie richtig war.

Es wird ferner nötig sein, hier noch einmal zu erwähnen, daß bei *Pholcus* beide Taster, wenn sie inseriert werden sollen, eine Drehung um 180° um ihre Längsachse im Hüftgelenk erfahren, so daß das Femur ventralwärts, die Tibia dorsalwärts gerichtet ist, während die Patella am tiefsten liegt. In dieser Haltung ist der sonst median gelegene Bulbus mit seinen Fortsätzen nach außen gewendet.

Viel genauer als im Vorjahre konnte zunächst die Einführung der Taster beobachtet werden. Das Männchen hebt, wenn es sich von vornher dem Weibchen nähert, beide Taster so, daß die Femora etwa parallel nach vorn gerichtet, die Tibien rechtwinklig und horizontal nach außen gebogen sind. Dann sieht der Procursus nach rückwärts und etwas nach außen, der Bulbus mit seinen Anhängen ist ventralwärts gedreht. In dieser Situation hat der ganze Taster eine Drehung um ca. 90° nach außen und oben erfahren. So wird der Eingang zur sehr geräumigen und stark chitinisierten Epigyne des Weibchens gewonnen, indem das Männchen die so gespreizten Taster flach über die Bauchfläche des Weibchens hält und beide Emboli in die Samentaschenöffnungen hineinpresst, wobei der Appendix als eine Art von Konduktor dient. Ob er allerdings morphologisch dem so bezeichneten Gebilde des Cymbiumtasters unmittelbar vergleichbar ist, möchte ich dahingestellt sein lassen. Sobald diese Insertion gelungen ist, erfolgt ein ganz eigentümliches, sehr rasch vor sich gehendes Zusammenklappen beider Taster, durch das sie in die endgültige Stellung gebracht werden. Es wird nämlich bei inseriertem Embolus das Patellargelenk in einem Bogen nach hinten, außen und unten gezogen, während gleichzeitig die Tibia mit dem Tarsus und Procursus nach vorn gedrückt wird. Dabei wird das Femur nach rückwärts unter den Cephalothorax gezogen, und dadurch die Patellargelenke einander wieder genähert. So liegen dann zuletzt die beiden Palpen unter dem Sternum des Männchens, die Bulbi nach außen, der Tarsus mit dem Procursus liegt dem Bauch des Weibchens an. Der ganze Vorgang ist schon schwer zu sehen und noch sehr viel schwerer zu beschreiben. Vor allem ist die Funktion der Fortsätze des Bulbus im einzelnen sehr schwierig zu verfolgen. Ganz besonders schwer ist es, während der Kopulation selbst, wenn die beiden Taster in ihre endgültige Lage gekommen sind, über die Lage und Wirkungsweise dieser Teile etwas zu erfahren, und zwar deshalb, weil die beiden inserierten Taster einander gegenseitig so stark genähert sind, daß der eine den Blick auf die tätigen Teile des anderen verdeckt.

Da kam mir ein Zufall zu Hilfe, dem ich einen Einblick in diese schwer zu beobachtenden morphologischen und biologischen Einzelheiten verdanke: am 12. August 1921 setzte ich in Gamburg zu mehreren Weibchen ein großes starkes Männchen, an dessen rechtem Taster, was übrigens erst bei der Begattung bemerkt wurde, insofern ein Defekt vorhanden war, als zwar sämtliche Fortsätze, des Tarsus sowohl wie des Bulbus, wohl ausgebildet waren, der Bulbus selbst aber vollständig geschrumpft war. Es handelte sich wohl sicher um eine Mißbildung.

die bei der letzten Häutung entstanden war. Dies Männchen kopulierte am Vormittag mit einem, am Nachmittag mit einem anderen Weibchen, und beide Male ereignete sich folgendes: die Insertion beider Taster wurde normal und gut verfolgbar vollzogen. Der rechte Taster glitt aber nach wenigen Minuten aus der Samentasche und ragte während der Begattung frei in die Luft, wobei er aber in der gleichen charakteristischen Lage, um 180° verdreht, gehalten wurde, wie der im Gebrauch befindliche auch. So lag die Innenfläche des einen inserierten Tasters frei, und die Lage der einzelnen Teile konnte festgestellt werden. Zunächst zeigte sich hierbei, daß von einer Kreuzung der Taster bei *Pholcus* keine Rede sein kann, sondern hier wird, was aus allen bei der Insertion zu sehenden Vorgängen eigentlich schon sicher erscheinen muß, der rechte Taster des Männchens in die linke Samentasche des Weibchens und umgekehrt eingeführt. Das ist in diesem Falle leicht möglich wegen der sehr bedeutenden Breite der Epigyne und der Weite der Samentaschenöffnungen, die je einen sehr weiten Spalt bilden. Sie sind von einer sehr starken Chitinleiste umgeben, die caudalwärts weit über die Bauchfläche des Weibchens als starker Wulst vorspringt, und die geeignet ist, dem männlichen Taster im ganzen einen Halt zu geben. In eine Samentasche werden nun alle drei Fortsätze des Bulbus eingeführt, während der zum Tarsalglied des Tasters gehörige Procursus sich gegen die caudale Epigynenleiste von hinten her stemmt. und zwar an der Verbindungsleiste der beiden Samentaschenöffnungen (Fig. 26, Taf. IV).

Der Procursus, der am ruhenden Taster am meisten lateral liegt, muß, bei der Umdrehung des ganzen Organes um 180°, nunmehr am meisten median liegen. Es scheint, daß er besonders als Organ der Berührungsempfindung dient, wofür auch sein Besatz mit weichen fransenartigen Hervorragungen sprechen könnte. Der Uncus liegt, im Gegensatz zu ihm, am meisten lateral. Er wird wie ein Spaten in der Richtung von hinten nach vorn (vom Weibchen aus gerechnet) in den lateralen Winkel der Samentasche eingeschoben. Der Appendix dringt in ähnlicher Weise in deren medialen Winkel ein, und ihn begleitet, ihm parallel gelegen, der blasse, häutige Embolus, der somit zwischen den beiden chitinisierten Fortsätzen in die Samentasche eingeführt wird und das Sperma entläßt.

Es kann also gesagt werden, daß der Procursus, als nicht eigentlich zum Bulbus gehörige Bildung, lediglich der Orientierung und Befestigung des Tasters an der Epigyne dient, daß Uncus und Appendix die Funktion eines „Wegebahners" (Bertkau) übernehmen und durch ihre Führung es dem weichen, an sich nicht zum Eindringen befähigten Embolus erst ermöglichen, die Tiefe des Samentaschenganges zu erreichen. Dabei ist, physiologisch genommen, der Appendix der eigentliche „Konduktor" des Embolus, während man in dem Uncus wohl am ehesten eine Spreizvorrichtung zu erblicken hat. Die dachziegelartige Beschuppung dieses Organes (die sich in ganz ähnlicher

Weise auch an einem Fortsatz des distalen Bulbusteiles bei einigen Theridiiden [*Theridium formosum, Th. tepidariorum, Latrodectus erebus*] und Micryphantiden findet) hindert es am Herausgleiten aus dem Samentaschenspalt.

Zum erstenmal konnte ich diese Verwendung der Tasterteile am Schluß der Begattung, bei deren Herausnahme, feststellen. Durch einen weiteren glücklichen Zufall konnte ich am Nachmittag des 12. August eine zweite Kopulation des gleichen Männchens (mit dem defekten rechten Taster) mit einem zweiten Weibchen beobachten, bei der wiederum Besonderheiten vorkamen, die die Beobachtung ganz außerordentlich erleichterten. Am Vormittag war der linke Taster ununterbrochen von 10^{03} bis 10^{31} inseriert, und er wurde bis auf die schon früher beschriebenen langsamen und einigermaßen rhythmischen Drehbewegungen ganz ruhig gehalten. Die Herausnahme erfolgte 10^{32}, wobei erst der Uncus, dann der Appendix mit dem stark angeschwollenen, gänzlich feuchten Embolus erschien.

Bei der Kopulation am Nachmittag wurden abermals erst beide Taster inseriert, dann glitt der rechte wieder ab, und der linke vollzog die Begattung allein. Diesmal wurde sie häufiger unterbrochen, da bei jeder der beschriebenen Drehungen die Fortsätze des Bulbus aus der Samentasche herausglitten. Sie wurden dann aber sofort durch eine Drehung im umgekehrten Sinne wieder eingeführt. Der Procursus drehte sich bei diesen Bewegungen um sein Lager an der Epigynenleiste. Derartige erneute Insertionen fanden ca. alle 3' statt. Die Kopulation hatte um 3^{31} begonnen, 4^{10} wurde das Weibchen, das vorher ganz still gehalten hatte, unruhig, lief mit dem noch anhängenden Männchen fort, das sich 4^{13} endgültig losriß, um dann still in Gespinstfäden hängen zu bleiben. Die Vorgänge bei dieser Kopulation sind als abnorm zu betrachten. Das lehrten nicht nur meine früheren Beobachtungen von 1920, sondern es ging auch deutlich hervor aus dem Verlauf einer dritten Kopulation, die ich in Gamburg am 16. August 1921 beobachten konnte. Diesmal handelte es sich um ein normal entwickeltes Männchen mit zwei völlig ausgebildeten Tastern, und es erfolgte dann auch die Begattung mit beiden Palpen, die in diesem Fall sogar ganz ungewöhnlich lange, nämlich von 11^{31} bis 1^{07}, also 96' dauerte. Es war dies die am längsten dauernde Kopulation, die ich bei *Pholcus* bisher beeobachtet habe. Diesmal waren von Anfang bis zu Ende beide Taster fest inseriert, wie eingekittet, und bei den Drehbewegungen, die übrigens stark an die von den Dysderidenmännchen während der Begattung ausgeübten erinnern, drehte sich nur der Procursus hebelartig um seine Spitze, während alle Fortsätze des Bulbus inseriert blieben. Es ist noch zu bemerken, daß auch der Procursus nach der Kopulation geschwollen erscheint.

Aus dieser Tatsache und der starken Anschwellung des eigentlichen Embolus scheint mir hervorzugehen, daß auch bei *Pholcus* erhöhter Blutzufluß in die Tasterenden auf einem durch die Berührung mit den weiblichen Organen geesetzten starken vasomo-

torischen Reiz die wichtigste physiologische Rolle bei der Uebertragung des Spermas spielen wird. Nur muß die Art der Blutansammlung in den kopulatorischen Abschnitten des Tasters unter ganz anderen morphologischen und mechanischen Bedingungen erfolgen als bei den Spinnen mit Cymbiumtaster. Dort existiert ein dehn- und drehbares gewaltiges Blutreservoir in Wagners „Haematodocha", der basalen Tasterblase, und die Blutfüllung ist nicht nur das Mittel zur Austreibung des Spermas, sondern auch zur mechanischen Abrollung des Bulbus. Zu einer solchen aber kommt es bei den Pholciden überhaupt nicht und kann es garnicht kommen, weil eben die morphologischen Vorbedingungen dazu fehlen und der Bau des Tasters auf ein vollständig anderes Prinzip zurückzuführen ist. Es ist daher bisher noch unklar, in welcher Weise und von wo aus das Blut in diesem Falle austreibend auf den Inhalt des im Bulbus liegenden retortenförmigen Spermophors wirkt. Daß erhöhter Blutzufluß aber stattfindet, dafür scheint mir die Anschwellung des Procursus und Embolus zu sprechen. — Daß die mechanische Ermöglichung der Einführung des Embolus hier auf ganz anderem Wege als beim Cymbiumtaster geschehen muß, eben durch die bedeutende Drehung des in sich konsolidierten Tasters, ist früher bereits eingehend betont worden.

So zeigt nun eine genaue Betrachtung der Wirkungsweise des männlichen Tasters von *Pholcus*, wie der vollkommen isoliert stehenden Morphologie auch ein vollständig von allen andern abweichendes physiologisches Verhalten entspricht. Immerhin dürften vielleicht einige Momente auf Zusammenhänge mit dem Begattungsmodus der Haplogynen hinweisen, wie ja naturgemäß die Sicariiden (die ja gleichfalls Doppelinsertion der Taster zeigen), auch als mögliche phyletische Vorstufe anzusehen sind. Sie aber zeigen zweifellos Beziehungen im Tasterbau zu den primitiveren haplogynen Spinnen, am meisten vielleicht zu Oonopiden.[1])

1. Dysderidae.

a) Nachträge zur Sexualbiologie von *Segestria senoculata* L.

Ueber die Begattung von *Segestria senoculata*, wie auch über Bertkaus Schilderung des gleichen Vorganges bei *S. bavarica* C. L. K., ist seinerzeit (l. c. S. 188) ausführlich berichtet worden. Hier möchte ich noch einige Beobachtungen über die Häufigkeit der Begattung beim Individuum, sowie über die Verteilung der Geschlechtsperiode über das Jahr mitteilen. Ich habe immer wieder Segestrien in Gefangenschaft gehalten, um die Samenaufnahme des Männchens zu beobachten, bin aber bislang damit nicht zum Ziel gekommen (Ende März 1922).[2])

---

[1]) Die sehr eigentümliche Tasterfüllung des Männchens wurde bei *Pholcus* und *Hoplopholcus* 1922 und 1923 beobachtet. A. w. d. Korr.

[2]) 1922 beobachtet und beschrieben. A. w. d. Korr.

Es ist sehr auffallend, daß diese Spinne während eines überraschend großen Teiles des ganzen Jahres geschlechtsreif ist und in beiden Geschlechtern nicht nur fähig, sondern auch bereit, sich zu begatten, sowie für die nötige Temperatur gesorgt ist. Ich zweifle nicht daran, daß die reifen Individuen, die unter Steinen, Moos, Kiefernrinde etc. in ihren Gespinströhren überwintern, in der Kälte lethargisch sind und keinerlei Geschlechtsfunktionen ausüben. Darüber sind sich wohl ferner alle Beobachter einig, daß etwa von Ende Mai bis Juli keine reifen Männchen zu finden sind. Mitte August traf ich in Gamburg mehrere frisch gehäutete männliche Tiere an, die noch blaß und weich waren und neben ihrer Exuvie saßen. Von Mitte September an lassen sich Begattungen erzielen bis ins Frühjahr hinein, und ein Weibchen duldet dabei mehrere Male die Annäherung eines Männchens.

Begattungen wurden beobachtet an folgenden Tagen: 1920: September: 25., 26., 27.; Oktober: 26.; November: 18.; Dezember: 8., 14.; 1921: Januar: 21.; April: 8., 9., 14., 17., 21., 23., 25.; Oktober: 11., 12., 13., 14., 16.

Dazu ist noch folgendes zu bemerken: Im April 1920 hatte ich ein Männchen I bei zwei Weibchen A und B. Die Kopulationen gestalteten sich wie folgt:

April, 14. ♂ I ♀ B
„ 17. ♂ I ♀ A
„ 21. ♂ I ♀ B
„ 23. ♂ I ♀ B
„ 25. ♂ I ♀ B

Im Oktober 1921 hatte ich drei Weibchen und ein Männchen. Die Tiere stammten vom Zobten. Die Weibchen mögen C, D, E heißen, das Männchen II. Die Kopulationen verliefen:

Oktober, 11. ♂ II ♀ C
„ 12. ♂ II ♀ C, ♀ D
„ 13. ♂ II ♀ C
„ 14. ♂ II ♀ D, ♀ E
„ 16. ♂ II ♀ C

Daraus geht hervor, daß sich erstens ein Männchen zweimal an einem Tage begatten kann (diese beiden Kopulationen erfolgten in beiden Fällen unmittelbar hintereinander), ferner, daß ein Weibchen in einer Reihe von Tagen hintereinander täglich die Begattung duldet. Es ist mir bisher noch nicht gelungen, Weibchen in Gefangenschaft zur Eiablage zu bringen; auch vermag ich nicht anzugeben, wie hoch die Maximalzahl der von einem Weibchen geduldeten Begattungen sein würde. Die Männchen, die sich mehr als sechsmal begattet hatten, verfielen und starben, doch weiß ich nicht, wieweit hierfür schädliche Folgen der Gefangenschaft und etwa durch diese bedingte zu schnelle Häufung von Kopulationen mit in Betracht kommen.

Ueber den früher geschilderten Verlauf der Werbung brauche ich nichts hinzuzufügen, sie findet in großer Gleichförmigkeit immer

dann statt, wenn ein in der Gespinströhre sitzendes Weibchen die Aufmerksamkeit eines Männchens erregt. Merkwürdig erscheint mir, daß meine Männchen immer erst ungefähr eine Woche nach ihrer Gefangennahme auf die Weibchen reagierten, dann aber immer gleich mehrere Tage hintereinander.

Daß es mir nicht gelang, die Samenaufnahme des Männchens zu sehen, liegt daran, daß sie bei dieser Art nicht nach jeder, nur kurze Zeit (drei Minuten) dauernden Begattung zu erfolgen braucht, und daß, bei dem sehr geräumigen Spermophor im männlichen Bulbus, dessen völlige Entleerung zunächst gar nicht kontrollierbar ist. Man ist daher nur auf Glückszufälle angewiesen, und eines solchen konnte ich bisher nicht teilhaftig werden.

2. *Dysdera erythrina* C. L. K. (= *cambridgei* Thor.).

In meiner vorigen Arbeit (l. c. S. 189) habe ich Bertkaus (7) kurze Schilderung der Begattung von *Dysdera rubicunda* C. L. K. (?) wiedergegeben, und ich muß hier in Kürze nochmals auf ihren Inhalt eingehen, um meine eigenen Beobachtungen damit vergleichen zu können. Das Wesentliche ist, daß das Männchen von *Dysdera*, wie das von *Segestria*, das Weibchen an der Bauchhaut (weiter caudal als bei dieser) mit seinen Cheliceren ergreift und die Gegend der Vulva einspeichelt, daß sodann beide Taster in die Geschlechtsöffnung eingeführt werden und die Bulbi drehend bewegt werden. Bei der Begattung steht das Männchen ungefähr senkrecht zur Bauchfläche des Weibchens, seine drei vorderen Beinpaare sind über den Cephalothorax des Weibchens geschlagen. Die Vulva klafft während der Kopulation sehr stark. — Ueber die Dauer der Begattung und darüber, welcher Teil des Bulbus zur Einführung in die Vulva dient, erfahren wir nichts, und es mußte mir daran liegen, über diese Punkte Gewißheit zu erhalten.

Nach den Fehlschlägen des vorigen Sommers ist es mir nun im September 1921 endlich gelungen, zweimal, am 10. und 16., Begattungen bei dieser Art zu sehen, nachdem ich am 22. August einen unvollständigen Versuch dazu beobachtet hatte. Mein Material stammte auch in diesem Jahre aus Gamburg und zwar von dem gleichen Fundort wie im vorigen Jahre, aus dem des öfteren erwähnten Kiefernwald über dem Dorfe, den ich 1920 als reichlichen Fundort der Spinnen kennen gelernt hatte. In diesem Jahre fand ich in der ersten Hälfte des August nur sehr wenige Tiere, insbesondere fast gar keine Männchen. Vom 22. ab wurden sie zahlreicher; unter ihnen waren verschiedene frischgehäutete, die einen blaugrünen Cephalothorax und blasse, farblose Extremitäten zeigen. So gelang es mir, nachdem ein Teil der Tiere eingegangen war, schließlich zwei Männchen und drei Weibchen, sämtliche in reifem Zustand, mit nach Breslau zu bringen. Später erhielt ich aus Gamburg noch ein Männchen und drei Weibchen geschickt.

Die normale Fortpflanzungszeit dieser Spinne im Freien ist mir nach meinen Funden nicht ganz klar geworden. Bertkau gibt den

Mai als Begattungszeit an, und es darf, nach dem späten Häutungstermin der Männchen, der etwa in der gleichen Zeit wie für *Segestria* liegt, vielleicht geschlossen werden, daß auch diese Dysderide den ganzen Winter über geschlechtsreif ist. Ich kann dies nicht nachprüfen, weil mir hier bei Breslau kein Fundort der Art bekannt ist (am Zobten, wo *Segestria* ungemein häufig ist, fand ich sie nie). Während des August fand ich in Gamburg sehr häufig in diesem wie im Vorjahre Weibchen mit Eiern, oder auch mit ausgeschlüpften Jungen im Gespinst, außerdem sind junge Tiere in allen möglichen Stadien neben reifen an der gleichen Oertlichkeit zu finden, aber nicht so regelmäßig wie die Erwachsenen unter Steinen, sondern viel in Moos, sowohl an Stämmen wie an Felsen. Ich nehme an, daß die Entwicklungsdauer der Art mehr als ein Jahr, mindestens zwei Jahre beträgt. — Wie auch *Segestria* vermögen die Tiere in der Gefangenschaft lange zu hungern, ihre Ernährung ist nicht leicht, da sie Fliegen nur ungern fressen und lieber Kellerasseln, Käferlarven etc. nehmen.

Ueber die Begattung vermag ich folgendes mitzuteilen: Am 22. August wurden zwei frischgefangene Männchen zu vier Weibchen gesetzt. Zu einem von diesen, das in einer Gespinströhre am Boden des Glases saß, begab sich das eine Männchen alsbald, drang in die Röhre ein und kroch unter den Cephalothorax des Weibchens, das die später zu schildernde Begattungsstellung einnahm. Das Männchen schien beide Taster in die Vulva einzuführen, doch war die Beobachtung durch Gespinstfäden sehr stark beeinträchtigt. Nach drei Minuten trennten sich die Tiere wieder.

In Breslau kam es bei meinen Gamburger Tieren am 10. September zur ersten Begattung, die diesmal vollständig gelang und 19 Minuten, also viel länger als bei *Segestria* dauerte. Von einer so ausgesprochenen Werbung wie bei *Segestria* war nichts zu sehen, vielmehr ging das Männchen nur mit unruhig bewegten Vorderbeinen und ganz eigentümlich gehaltenen Tastern von vorn her auf ein ruhig dasitzendes Weibchen los, so daß sich die beiden Tiere, Gesicht gegen Gesicht, gegenüberstanden. Die Taster waren weit nach außen gespreizt, ihre Spitzen gesenkt und die Bulbi fast rechtwinkelig nach innen gedreht, während sie am ruhenden Taster nach hinten und schräg nach aufwärts getragen werden. So trat das Männchen zweimal dem Weibchen gegenüber, ohne daß etwas erfolgt wäre, und die Tiere trennten sich wieder. Etwa 10^{15} " hatte dies Spiel begonnen. 11^{02} kam es zur Kopulation, die dadurch eingeleitet wurde, daß das Männchen, die Taster wie geschildert haltend, von vorn her unter den Cephalothorax des Weibchens kroch, das sein Sternum auf den des Männchens auflegte und gleichzeitig sein Abdomen ganz allmählich fast rechtwinklig in ventraler Richtung einkrümmte. Das Männchen streckte nun Kiefer und Palpen vor und ergriff, ganz langsam und nicht im Sprung wie bei Segestria, das Weibchen an der Bauchhaut zwischen Bauchstiel und Vulva mit den Cheliceren. Während aber das Segestriamännchen mit den Zangen der Kiefer zupackt, faßt das von *Dysdera* das Weib-

chen mit den Grundgliedern dieser Organe, so daß die Zangen selbst freibleiben. Das wurde unter dem Binokular mit Sicherheit festgestellt. Eine Einspeichelung der Vulva, die Bertkau beschreibt und die bei *Segestria* leicht zu sehen ist, konnte ich hier nicht wahrnehmen.[1])

Es ist klar, daß die Stellung, die das Paar bei unserer Art einnimmt, ganz anders anmutet als die, die sich bei *Segestria* findet. Während dort das Weibchen steil aufrecht steht und den Cephalothorax weit hintenüber biegt, ist es hier, im vollen Gegensatz dazu, im ganzen stark ventral eingekrümmt. Ich habe seinerzeit (l. c. S. 195) Wert darauf legen zu müssen geglaubt, daß bei der Theraphoside *Dugesiella hentzi* nach Petrunkevitch (57) das Weibchen während der Begattung eine ähnliche Haltung einnimmt, wie das von *Segestria* und gemeint, daß diese Gemeinsamkeit vielleicht phyletische Schlüsse zulasse. Diese Meinung muß ich nun aufgeben, da unter den bisher in Begattung beobachteten, allerdings sehr wenigen, Dysderiden, nur *Segestria* im weiblichen Geschlecht diese Haltung zeigt.

Wenn das Männchen diese Stellung zum Weibchen erreicht hat, und wenn die gespreizten Taster in die Gegend der Vulva gelangt sind, so werden beide Bulbi, unter heftigen Drehbewegungen beider Palpen, in die Genitalspalte des Weibchens hineingepreßt und zwar zeigt es sich, daß nicht etwa nur der chitinöse Haken am Ende des ganzen Tasteranhanges, sondern der ganze „Scapus" des Bulbus vollständig in der Vulva verschwindet. Es sei hier nochmals daran erinnert, daß bei *Dysdera* und *Harpactes* der Bulbus genitalis aus einer basalen, stärker verhornten Kapsel, dem eigentlichen Bulbus, und aus dessen Fortsetzung, dem weicheren Schaft oder Scapus besteht, den die Endstrecke des Samenschlauches durchzieht und dessen Mündung er an seinem freien Ende trägt. Somit kann der Chitinhaken am Ende des Scapus nicht wohl als „Embolus" bezeichnet werden, diese Rolle kommt, wenigstens physiologisch genommen, dem ganzen Scapus zu, und der Chitinfortsatz kann wohl nur zur speziellen Fixierung innerhalb der weiblichen Samentasche dienen.

In dem Augenblick, in dem die Scapi beider Bulbi in die Vulva eindringen, krümmt sich der weibliche Hinterleib noch stärker als vorher nach unten und vorne ein.

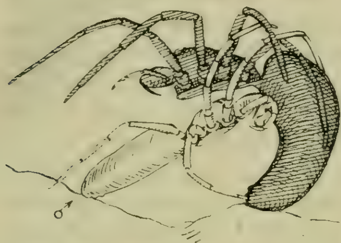
Da die Begattung an der Glaswand des Gefäßes stattfand, konnte ich alle ihre Einzelheiten mit Hilfe des Binokulars genau verfolgen.

Die Taster des Männchens werden im ganzen so geknickt gehalten, daß sie einen Rhombus begrenzen, dessen längere Achse quer zur Körperachse beider Tiere liegt, da die Patellangelenke außerordentlich weit, viel mehr als bei *Segestria* nach außen gehalten werden. Das hat darin seinen Grund, daß die Taster des Dysderamännchens verhältnismäßig bedeutend länger sind. Die Bewegungen der Taster, die vollkommen regelmäßig, etwa alle $1^1/_2$" erfolgen, werden nun so

---

[1]) Wohl aber 1922 in einem anderen Falle. A. w. d. Korr.

ausgeführt, als ob ein Mensch beide Hände, die Handrücken nach oben, aneinanderhält, und dabei die Ellbogen horizontal vom Körper abspreizt und nun Pronationsbewegungen der Unterarme mit gleichzeitigem Heben der Ellbogen macht. Diese Bewegung würde dann ganz regelmäßig immer wieder durch die entgegengesetzten (Supination, Senken der Ellbogen) unterbrochen werden. Bei jeder Pronation würden die Bulbi in die Vulva hineingedrückt, bei jeder Supination gelockert werden. Es ist dazu zu bemerken, daß diese Bewegungen so gedacht sind, daß das Tier von der Ventralfläche aus gesehen wird. In dieser gleichförmigen Weise, die einigermaßen an das bei *Pholcus* Geschilderte erinnert, wurden die Taster von 11^{02} bis 11^{17} hin und her gedreht. Die Spitzen der Tarsen beider Tarsen berühren dabei einander fast in der Mittellinie, die Spitzen der Cheliceren, deren Basalglieder die Bauchhaut des Weibchens festhalten, führen kauende, gleichfalls rhythmische Bewegungen aus.



Textfig. 12. Kopulation von *Dysdera erythrina*, schematisch. Beide Taster des Männchens inseriert.

Während des ganzen Vorganges sind Beinpaare I und II des Männchens über den Cephalothorax des Weibchens gelegt, während das III. Fußpaar dessen Hinterleibspitze berührt. Das Weibchen ist völlig passiv. Durch die heftigen Bewegungen des Männchens wird es allmählich mehr und mehr in die Höhe gehoben und, ohne seine Haltung zu verändern, hintenübergelegt.

11^{17} hörten die Bewegungen der Bulbi auf, es trat Ruhe ein, und nur hin und wieder wurden die Taster noch in leichten Zuckungen bewegt. Nun lagen die beiden dicken Basalanschwellungen der Bulbi ruhig nebeneinander; an ihnen waren mit dem Binokular deutlich die roten Linien des durchscheinenden Spermophors zu erkennen.

11^{20} wurde der rechte Bulbus aus der Vulva gelöst, ihm folgte 11^{21} der linke. Beide Scapi waren feucht und glänzend, vielleicht etwas angeschwollen, doch schien mir das nicht ganz sicher.

Am 16. September wurde die zweite Kopulation beobachtet, die in allen Stücken genau so verlief wie die erste, auch genau so lange Zeit in Anspruch nahm (19').

Nach beendeter Begattung entfernt sich das Männchen in aller Ruhe vom Weibchen, so daß hier Beginn und Schluß der Kopulation viel weniger stürmisch verlaufen als bei *Segestria*. Am 23. September wurde noch der vergebliche Begattungsversuch eines Männchens beobachtet, das, da es das Weibchen an den Cheliceren zu packen bekam, nicht mit der Insertion seiner Taster zustande kam.

Die Samenaufnahme des Männchens habe ich nicht gesehen.

3. *Harpactes hombergi* Scop.

Bertkau (7) vermutete nach der Beobachtung eines mißlungenen Begattungsversuches, daß auch bei dieser Art beide Taster vom Männchen gleichzeitig inseriert würden. Ich kann diese Vermutung nunmehr bestätigen, da es mir zwar 1920 ebensowenig wie bei Dysdera, dagegen im Sommer 1921 auch bei dieser Art gelungen ist, wiederholt die Kopulation zu sehen.

Die Fundorte bei Gamburg (Moos an Eichenstämmen im Hochwald) habe ich schon (l. c. S. 194) angegeben, mein diesjähriges Material entstammte der gleichen Quelle. Es ist im August ein leichtes, an einem Vormittag 50 und mehr Exemplare dieser Species zu sammeln, wobei die Männchen fast ebenso häufig sind wie die Weibchen. Beinahe immer sind die Männchen größer als die Weibchen, außerdem viel schlanker und mit längeren Beinen ausgestattet, während die Männchen von *Dysdera erythrina* fast nur an den Tastern erkennbar sind. Es kommt vor, daß besonders gut entwickelte Männchen fast doppelt so lang sind wie sehr kleine Weibchen. und die Begattung eines solchen ungleichen Paares ist, zumal es sich um Spinnen handelt, ein überraschender Anblick.

Zwischen den die ganz überwiegende Mehrzahl bildenden reifen Tieren trifft man im August auch zahlreiche ganz junge Stadien: von den reifen waren einige ganz frisch gehäutet. Eier habe ich nicht gefunden.

Die Haltung in der Gefangenschaft ist leichter als ich im Vorjahre annahm, man muß nur genügend Moos in das Gefäß tun und die Tiere nicht zu feucht halten. Ein Transport von Gamburg nach Breslau in feuchtem Moos ging ein, ein anderer in trockenem kam lebend an. In den Zweigen des Mooses im Käfig spinnen die Tiere ihre kleinen seidigen Wohnröhren, zuweilen auch in den Kanten des Glases. Selbstverständlich erschwert dies Leben im Moos die Beobachtung der Tiere, und in zwei Fällen konnte ich auch deswegen die Begattung nicht mit der wünschenswerten Genauigkeit in ihren Einzelheiten verfolgen. Schwächere Tiere fallen oft den stärkeren zum Opfer, und besonders sind die Weibchen sehr gefräßig, während Kannibalismus bei Männchen sehr selten beobachtet wurde. Ich habe immer eine sehr beträchtliche Zahl von Tieren (ca. 25 Weibchen und 10—20 Männchen) zugleich in Gefangenschaft gehalten und mich immer wieder darüber gewundert, wie selten es bei diesem relativ großen Material zu Begattungen kam. Sie wurden im August beobachtet, möglich, daß im Freien das Frühjahr die Hauptzeit der Kopulation ist. Erwähnen möchte ich hier, daß ich von der zweiten deutschen *Harpactes*-Art, H. *lepidus* C. L. K., am Zobten noch Ende September 1921 zwei Männchen und ein Weibchen, alle geschlechtsreif, im Freien antraf, wie ich annehme, zur Ueberwinterung bereit. Bei dieser Art habe ich die Kopulation nicht gesehen.

Dagegen gelang mir die Beobachtung dieses Vorganges in vier

Fällen bei *Harpactes hombergi,* und zwar am 5., 12. (zweimal) und 16. August 1921. In den beiden ersten Fällen konnten wegen der bereits erwähnten Schwierigkeiten der Beobachtung, die durch den Aufenthalt der Tiere im Moos bedingt waren, Einzelheiten nicht gesehen und nur die Stellung der Tiere ganz im allgemeinen festgestellt werden. Am 12. August nachmittags und am 16. um 2 Uhr mittags aber fand je eine Kopulation frei am Boden des Glases statt, so daß schließlich doch über alle hier interessierenden Punkte Klarheit gewonnen werden konnte. Allerdings muß dazu bemerkt werden, daß selbstverständlich bei einem so kleinen Tier, wie *Harpactes hombergi* es ist, die Dinge nicht so übersichtlich liegen wie bei *Segestria* und *Dysdera.*

Der ganze Vorgang der Begattung erinnert, wie nach dem ganzen Habitus des Tieres und dem Bau der männlichen Taster nicht anders zu erwarten, an das, was von *Dysdera* geschildert wurde. Auch bei der hier in Rede stehenden Art findet sich keine so ausgesprochene Werbung wie bei *Segestria,* sondern das Männchen dringt mit seinen langen Vorderbeinen, sie lebhaft auf und ab bewegend, in die Wohnröhre eines Weibchens ein, das ihm, wenn es begattungsbereit ist, entgegenkommt und eine ganz entsprechende Stellung einnimmt wie das Dysderaweibchen, d. h. seinen Hinterleib nach vorn und unten krümmt, während sein Sternum der Rückenfläche des männlichen Cephalothorax aufliegt. Wie bei *Dysdera* ergreift das Männchen das Weibchen mit den Kiefern an der Bauchhaut und führt beide Tasterbulbi in der Richtung von außen und hinten nach innen und vorn (vom Weibchen aus gerechnet) in die Vulvaspalte ein. Die Tasterstiele werden gebeugt gehalten, nicht ganz so weit gespreizt wie bei *Dysdera,* und die Bulbi durch die dort beschriebenen Drehbewegungen tief in die Vulva gepreßt und wieder gelockert. Wenn bei einem Paare das Männchen bedeutend größer ist als das Weibchen, so umgibt dieses, von der Seite gesehen fast halbkreisförmig gebogen, vollständig das Vorderende des männlichen Körpers. Als ich am 16. August ein solches ungleiches Paar in copula antraf, dachte ich zuerst, das kleine Weibchen solle gerade vom Männchen aufgefressen werden, ein Irrtum, der mir auch bei dem ersten Segestriapaar unterlaufen ist, das ich in copula antraf .

Die Trennung der Tiere erfolgte in allen Fällen nach etwa 5', so daß ich annehmen darf, daß diese viel kürzere Begattungsdauer, als sie für *Dysdera* festgestellt wurde, für *Harpactes* die Regel darstellt. Das Männchen springt dann schnell unter dem Weibchen fort und pflegt sich dann still irgendwohin zu setzen. In Bezug auf die Samenaufnahme war ich bei *Harpactes* nicht glücklicher als bei den beiden anderen Dysderiden.

4. Allgemeines über die Kopulation der Dysderiden.

Wenn wir die Kopulationserscheinungen bei den Dysderiden vergleichend betrachten, so ergibt sich im Hauptpunkt völlige Uebereín-

stimmung, nämlich in der Doppelinsertion der Taster, die diese Familie mit den Sicariiden und Pholciden gemein hat. Es ist bisher festgestellt, daß von haplogynen Spinnen (d. h. solchen, deren Vulva keine Epigynenbildung zeigen und deren männliche Taster freistehenden verhornten Bulbus bei nicht zum Cymbium umgewandelten Tarsalgliede aufweisen) nur die Theraphosiden, von denen allerdings nur eine Species (*Dugesiella hentzi* von Petrunkevitch) daraufhin beobachtet worden ist, Insertion nur eines Tasters zu gleicher Zeit aufweisen. Offen zu lassen ist die Frage für die Hypochiliden und Filistatiden,[1]) sowie für *Oonopiden* und *Caponiiden*. Ueber die prinzipielle Bedeutung der Simultaninsertion habe ich mich früher (l. c. S. 211) ausführlich geäußert. Ich betrachte sie bei Spinnen mit Cymbiumtaster vorläufig als nicht bewiesen. Die Pholciden besitzen zwar im weiblichen Geschlecht eine Epigyne, die Taster der Männchen weichen aber von denen der cymbiophoren Formen vollständig ab. Somit darf die Doppelinsertion als ein primitiver physiologischer Charakter aufgefaßt werden.

Diesem Hauptmoment gegenüber treten die Unterschiede in der Kopulationsweise der Dysderiden in den Hintergrund; immerhin möchte ich aber doch auf die Tatsache einiges Gewicht legen, daß die Stellung zur Begattung bei *Segestria* einerseits, bei *Dysdera* und *Harpactes* andererseits, soweit sie die Haltung des Weibchens betrifft, recht verschieden ist. Auch sonst weisen ja die Formen, die sich um Dysdera und Harpactes gruppieren, viel Gemeinsames unter sich auf, sowohl im allgemeinen Habitus, wie besonders im Bau der männlichen Taster. Darauf wird im morphologischen Teil noch näher einzugehen sein. Sie stehen damit im Gegensatz zu der zweiten Gruppe, der der Segestriinen, zu *Segestria* und *Ariadne*. Aus diesen morphologischen Gründen ist zu schließen, daß sich die Dysderiden früh in zwei Gruppen gespalten haben (wobei besonders an die nicht leicht aufeinander zurückführbare Verschiedenheit der Augenstellung gedacht wird), und vielleicht liegt hier für diese Annahme eine Bestätigung auf Grund physiologischer Tatsachen vor. Trotzdem ist zu betonen, daß das Ergreifen des Weibchens durch die Cheliceren des Männchens bei allen drei beobachteten Dysderidengattungen sich findet.

Es ist mir nicht gelungen, lebendes Material von *Oonops* und *Dysderina*, deren Verhalten kennen zu lernen von Interesse wäre, zu erhalten. Von *Oonops* habe ich durch die Güte von Herrn Professor Wm. E. Hoyle in Cardiff konserviertes Tastermaterial erhalten; auf die sehr eigentümlichen und von den bisher mir bekannten Abbildungen stark abweichenden Befunde wird bei Besprechung der Tastermorphologie einzugehen sein. Es besteht die Hoffnung, daß ich aus der gleichen Quelle im nächsten Frühjahr lebendes Material von

---

[1]) Vgl. hierzu S. 49.

Oonops pulcher erhalten werde, und dann könnte ich hoffen, hier neue und wahrscheinlich interessante Tatsachen zu finden. Herrn Professor Hoyle spreche ich auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank für seine liebenswürdige Unterstützung meiner Arbeit aus.

Gerade für die haplogynen Spinnenformen mit primitiven männlichen Tastern wäre eine möglichst vollständige Kenntnis der Funktion dieser Organe erwünscht, insbesondere bedaure ich es sehr, daß mir lebendes Material von *Filistata* nicht zugänglich ist.

5. Kopulation, Ergebnisse.

Ueber die allgemeine Biologie der Spinnenbegattung habe ich mich zusammenfassend (l. c. S. 217 ff.) ausführlich geäußert, und es wird noch zu erörtern sein, was die hier dargelegten neuen Beobachtungen für Bestätigungen oder für neue Gesichtspunkte bringen können. Die Ergebnisse sind für die einzelnen Familien in Kürze folgende:

Die neu beschriebene Attidenspecies fügt sich vollkommen dem ein, was über die Begattung anderer Angehöriger dieser Familie bekannt war.

Für die Familie der Lycosiden konnte und sollte neues nicht beigebracht werden; es handelte sich für mich um die persönliche Nachprüfung der in der Literatur niedergelegten Tatsachen. Vielleicht enthalten die Angaben über die Balz des Männchens von *Lycosa amentata* einiges Neue.

Bei den Pisauriden ist ein sehr eigenartiger Werbevorgang beschrieben worden, der unter den Spinnen einzig dasteht. Dabei konnten van Hasselts Beobachtungen bestätigt und ergänzt werden. Ferner wurde eine von der der meisten Spinnen abweichende Stellung bei der Kopulation (nach Argyronetatyp) nachgewiesen.

Für die Thomisiden, und zwar die Unterfamilie der Philodromini, ergab sich ein bestimmter Insertionsmodus des Tasters, ein besonderer Kontraktionsmechanismus der Vesicula bulbi, und eine Stellung, die von der der anderen Laufspinnen zu der der eigentlichen Thomisiden überleitet (drei Species beschrieben).

Bei *Clubiona germanica* wurde ein Kopulationsmodus gefunden, der in der Stellung sich an die Drassiden anschließt, in der Physiologie der Tasterinsertion manches Besondere aufweist; besonders ist die Reizung der kollabierten Tasterblase durch Reiben mit dem freien Taster zu erwähnen.

Bei *Amaurobius ferox* wurde das Vorhandensein eines Begattungszeichens beim Weibchen nach der Kopulation nachgegewiesen, wie es Bertkau für *Argenna* beschreibt; außerdem wurde bei den beiden Gattungen auch Uebereinstimmung in der Kopulationsstellung gefunden (Argyronetatypus). Die Begattungsdauer ist außerordentlich kurz.

Von Uloboriden konnte *Hyptiotes* untersucht werden. Die Begattung verläuft im wesentlichen in Epeiridenstellung, die

Tasterblase des Männchens entspricht in ihrer Größe nicht der des Bulbus, der lange Embolus wird in ganzer Länge in den Samentaschengang hineingewickelt.

Unter den Theridiiden ist die Gruppe um *Theridium* von *Steatoda* getrennt zu behandeln. Bei eigentlichen Theridien sind, bei allgemein gleicher Stellung, zwei Begattungstypen zu unterscheiden: a) bei *Theridium tepidariorum* und *Th. formosum* einmalige Insertion eines Tasters, b) bei *Phyllonethis lineata* und *Theridium varians* regelmäßiger Wechsel beider Taster; a) würde sich dem *Epeira-*, b) dem *Linyphia*modus anschließen.

Steatoda weicht in dem Verlauf der Kopulation (Stellung, lange Insertion nur eines Tasters) von allen anderen Spinnen ab und nimmt den Theridien gegenüber eine wahrscheinlich phyletisch begründete Sonderstellung ein.

Von Micryphantiden zeigte *Erigone* in allen wesentlichen Punkten mit Linyphia große Uebereinstimmung.

An Linyphiiden wurde gezeigt, wie bei gleichem, biologischem Begattungsverlauf sehr wesentliche, durch die spezielle Tastermorphologie bedingte physiologische Unterschiede bestehen können *(Linyphia, Labulla, Leptyphantes)*.

Zwei neu beobachtete Epeiriden *(Cyclosa, Miranda)* bestätigten die Einheitlichkeit des Verlaufes der Begattung in dieser Familie.

Bei der Tetragnathide *Pachygnatha clercki* ist das eigentümliche Verhalten des Weibchens nach der Begattung geschildert worden, das einen spermienhaltigen Flüssigkeitstropfen aus der Vulva preßt und mit dem Munde aufsaugt.

Für *Pholcus opilionoides* konnte die Funktion der Tasterfortsätze bei der durch Simultaninsertion der Palpen bewerkstelligten Kopulation im einzelnen dargelegt werden.

Von Dysderiden wurde die Begattung bei *Harpactes* und *Dysdera* geschildert, die gegenüber der von *Segestria* nur wesentliche Abweichungen in der Stellung der beiden Partner aufwies. Ueberall in dieser Familie findet Simultaninsertion der Taster statt.

Die Ergebnisse der in dieser Arbeit neu beschriebenen Beobachtungen mögen, ähnlich wie dies in der vorigen Arbeit auch für alle bis dahin bekannten Spinnen geschah, hier in einer Tabelle (s. S. 115) zusammengestellt werden, die sich mühelos mit jener kombinieren lassen wird.

Im ganzen sind nunmehr von mir Angaben über die Kopulation von 47 Spinnenarten gemacht worden, die sich folgendermaßen auf die einzelnen Familien verteilen:

I. Salticidae (Attidae): 1. *Epiblema scenicum* Cl. 2. *Attus pubescens* Sund. 3. *Marpissa muscosa* Cl.

II. Lycosidae: 4. *Lycosa amentata* Cl. 5. *Pirata piraticus* Cl.

III. Pisauridae: 6. *Pisaura mirabilis* Cl.

Familie	Species	Taster inseriert			Zahl der Insertionen	Dauer der		Begattung wiederholt?	Stellung
		simultan	abwechselnd	einer		Insertion	Begattung		
I. Attidae	*Marpissa muscosa*	—	—	+	1	15—20′	15—20′	ja	wie andre Attiden
II. Lycosidae	1. *Lycosa amentata*	—	+		viele	ca. ½′		?	♂ üb. ♀, entgegeng.
III. Pisauridae	2. *Pisaura mirabilis*	—	—	+	1	35′	35′	2 ×	wie *Argyroneta*
IV. Thomisidae	3. *Philodromus aureolus*	—	+ selten	+	(2) 1	25″	25″	öfters	ähnl. wie *Lycosa*, doch ♂ mehr über den Abdomen des ♀
	4 *Artanes fuscomargin.*	—	—	+	1	20″	20″	?	
	5. *Tibellus oblongus*	—	+	—	mehrere	12″	ca. 20″	3 ×	
V. Clubionidae	6. *Clubiona germanica*	—	+	—	viele	bis 5′	ca. 1½ St.	—	wie *Lycosa*
VI. Amaurobiidae	7. *Amaurobius ferox*	—	—	+	1	1—2″	1—2″	?	wie *Argyroneta*
VII. Uloboridae	8. *Hyptiotes paradoxus*	—	+	—	bis 6	30—40″	ca. 5′	+	wie kl *Epeiriden*
VIII. Theridiidae	9. *Theridium varians*	—	+	—	viele			einige Male	wie *Phyllonethis lineata*
	10. „ *tepidariorum*	—	—	+	1	ca 10″	ca. 10″	+ (3 beob)	
	11. „ *formosum*	—	—	+	1 (?)	ca. 10″	ca. 10″	?	♂ vor ♀, Köpfe einander zugekehrt
	12. *Steatoda bipunctata*	—	—	+	1	über 1½ St.	über 1½ St.	+	
IX. Micryphantidae	13. *Erigone longip.*	—	+	—	viele	10—40″	Stunden	+	typische Linyphiidenstellung
X. Linyphiidae	14. *Leptyphantes nebulos.*	—	+	—	viele	50″—1′	Stunden	+	
XI. Epeiridae	15. *Cyclosa conica*	—	—	+	1	3′	3′	2 ×	wie *Epeira sclopetaria*
	Miranda cucurbitina	—	—	+	1	3′	3′	2 ×	
XII. Tetragnathidae	*Pachygnatha clercki*	—	+	—	2	1 Std.	über 1 Std.	versch. Tage	wie übrige Tetragnathiden
XIII. Dysderidae	*Dysdera erythrina*	+	—	—	1	19′	19′	?	♀ über ♂, Köpfe entgegengesetzt gerichtet
	Harpactes hombergi	+	—	—	1	5′	5′	?	

IV. Thomisidae: 7. *Philodromus aureolus* Cl. 8. *Artanes fuscomarginatus* de Geer. 9. *Tibellus oblongus* Walck.
V. Clubionidae: 10. *Clubiona sp.* 11. *Clubiona germanica* Thor.
VI. Agelenidae: 12. *Agelena labyrinthica* Cl. 13. *Agelena similis* Keys. 14. *Cybaeus angustiarum* C. L. K. 15. *Tegenaria derhami* Scop. 16. *Tegenaria atrica* C. L. K. 17. *Tegenaria domestica* Cl. 18. *Argyroneta aquatica* Cl.
VII. Dictynidae: 19. *Dictyna arundinacea* L. 20. *Dictyna viridissima* Walck.
VIII. Amaurobiidae: 21. *Amaurobius ferox* C. L. K.
IX. Uloboridae: 22. *Hyptiotes paradoxus* C. L. K.
X. Theridiidae: 23. *Phyllonethis lineata* Cl. 24. *Theridium varians* Hahn. 25. *Theridium tepidariorum* C. L. K. 26. *Theridium formosum* Cl. 27. *Steatoda bipunctata* L.
XI. Micryphantidae: 28. *Erigone longipalpis* Sund.
XII. Linyphiidae: 29. *Linyphia triangularis* Cl. 30. *Linyphia montana* Cl. 31. *Leptyphantes nebulosus* Sund. 32. *Labulla thoracica* Wid.-R.
XIII. Epeiridae (Argiopidae): 33. *Epeira diademata* Cl. 34. *Epeira quadrata* Cl. 35. *Epeira marmorea* Cl. 36. *Epeira sclopetaria* Cl. 37. *Miranda cucurbitina* C. L. K. 38. *Cyclosa conica* Pall. 39. *Meta segmentata* Cl. 40. *Zilla atria* Mg.
XIV. Tetragnathidae: 41. *Tetragnatha extensa* L. 42. *Pachygnatha listeri* Sund. 43. *Pachygnatha clercki* Sund.
XV. Pholcidae: 44. *Pholcus opilionoides* Schr.
XVI. Dysderidae: 45. *Segestria senoculata* L. 46. *Dysdera erythrina* Thor. 47. *Harpactes hombergi* Scop.

Aus der Literatur sind mir noch bekannt die Schilderungen der Begattung bei Angehörigen der folgenden, mir bisher nicht zugänglichen Familien: 1. Drassidae (*Drassus, Geotrecha, Melanophora,* Menge, Montgomery), 2. Sparassidae (*Micrommata,* Menge, Bertkau, Walckenaer, Becker), 3. Sicariidae (*Scythodes thoracica,* Bertkau), 4. Theraphosidae (*Dugesiella hentzi,* Petrunkevitsch), sowie die Subfamilien der Thomisinae unter den Thomisiden. (*Xysticus, Misumena,* Montgomery). Ein Ueberblick über die bei der Kopulation der Spinnen maßgebenden Faktoren läßt sich daher wohl zurzeit schon einigermaßen gewinnen, und über eine ganze Reihe der dabei in Betracht kommenden sind wir einigermaßen genau orientiert.

Völlig im Argen liegen aber immer noch unsere Kenntnisse von den Reflexmechanismen und der ihnen zu Grunde liegenden nervösen Leitungen, durch die die zahlreichen Modi-

fikationen der Abwickelung aller zur Begattung der Spinnen notwendigen Handlungskomplexe gewährleistet werden, und es bedeutet keine große Bereicherung unserer Kenntnisse in dieser Beziehung, wenn wir aus allem Beobachteten zu dem Resultat kommen müssen, daß der Ablauf dieser Reflexe und der aus ihrem Zusammenwirken hervorgehenden Instinkthandlungen sich phyletisch mit der Entwickelung der einzelnen Familien, Gattungen und Arten nach verschiedenen Richtungen und Zielen gespalten hat. Es ist gänzlich unklar, weshalb in der einen Familie (z. B. Epeiriden, *Amaurobius, Theridium tepidariorum*) eine einzige Expansion der Tasterblase von sehr kurzer Dauer genügt, um das im Spermophor enthaltene Spermaquantum auszutreiben, während bei anderen (*Pachygnatha, Dictyna* etc.) jeder Taster in einer langen Reihe rhythmischer Kontraktionen seiner Blase das gleiche leistet, und wenn endlich bei anderen (*Agelena*, Linyphiiden) Hunderte von Insertionen ausgeführt werden müssen, bevor die Taster entleert sind. Warum ferner — ganz abgesehen von den Formen mit Simultaninsertionen beider Taster — der Wechsel der beiden Palpen in einer Begattung oder nach Trennung der Geschlechter in zwei oder mehr Akten vollzogen sind, entzieht sich gleichfalls unserem Verständnis. Es zeigt dies, daß außer den morphologischen, sichtbaren Verschiedenheiten in der Konstruktion der Taster auch ebenso große Verschiedenheiten in der Insertion des vasotomotorischen und des muskulösen Apparates bestehen müssen, die wir nicht kennen.

Die Hauptfrage nun, die mich bei allen meinen Beobachtungen immer wieder beschäftigt hat, ist die nach den phyletischen oder, was dasselbe ist, systematischen Zusammenhängen der einzelnen Spinnengruppen, wie sie sich in der Morphologie und in der Verwendungsweise ihrer Taster äußern.

Ich glaube, daß meine neuen Beobachtungen immerhin in dieser Richtung einige Hinweise geben können.

Es ist früher erörtert worden und soll hier nicht noch einmal besprochen werden, daß für die vagierenden Spinnen (Attiden, Lycosiden, Thomisiden, Heteropodiden sowie für einen Teil der Röhrenspinnen (Drassiden, Clubioniden, Ageleniden) eine bestimmte Begattungsstellung ausgebildet ist, die wahrscheinlich auch mit gemeinsamer Abstammung dieser Formen zusammenhängt. Speziell für die Attiden ist eine absolute Einheitlichkeit des Begattungsmodus nachgewiesen. — Verschiedenheiten bestehen aber auch bei diesen Spinnen im Insertionsmodus der Taster, und hierfür bildet einen Beleg das in den vorstehenden Zeilen über die Philodrominen unter den Thomisiden Berichtete, bei denen ein ganz bestimmter Expansionsmodus des Austreibemechanismus am männlichen Taster bei drei Formen nachgewiesen wurde, die Insertionsfolge aber nach der Art verschieden ist.

Ferner glaube ich Wert legen zu müssen auf die Feststellung, daß bei *Pisaura* ein total anderer Begattungsmodus (ganz abgesehen von dem bisher einzig dastehenden Werbeverfahren des Männ-

chens) vorliegt, als bei den Lycosiden, mit denen diese Familie früher vereinigt wurde. Es wäre von Interesse, festzustellen, welchem Typus sich die Oxyopiden anschließen würden, doch lag mir von Oxyopes kein Material vor.

Von Clubioniden ist nur *Clubiona germanica* untersucht worden, die bei Besonderheiten der Tasterfunktion sich den Drassiden anschließt. — Ueber die Ageleniden vgl. l. c. S. 173 ff.

Besonders interessierte mich das Verhalten der cribellaten Spinnen, über deren Begattung auf S. 57 zusammenfassend berichtet wurde. Gerade hier klaffen noch große Lücken. Eresiden, Dinopiden, andere Uloboriden außer dem beschriebenen *Hyptiotes,* und vor allem die Filistatiden[1]) müssen in den Kreis der Untersuchungen einbezogen werden, was zum Teil allerdings recht schwierig sein wird. Die Feststellung, daß die Paarungsmodi der Dictyniden, Amaurobiiden (denen sich *Argenna* anschließt) und Uloboriden *(Hyptiotes),* unter sich, ganz verschieden sind, entspricht meinen Erwartungen, und ich würde nicht erstaunt sein, wenn es sich herausstellen würde, daß *Filistata* sich den Dysderiden und Sicariiden im Begattungsmodus anschließen würde, während für Eresus in dieser Beziehung kaum etwas Bestimmtes zu prognostizieren ist. Die Meinung, die ich mit anderen Autoren (Dahl) teile, daß die cribellaten Spinnen phyletisch sehr verschiedenen Ursprungs sind, wird jedenfalls durch die Kenntnis ihrer Sexualbiologie bestätigt.

Für die Theridiiden erscheint mir wichtig, daß zunächst *Steatoda* einen vollkommen isoliert stehenden Kopulationsmodus besitzt, wie sie auch habituell und in ihrer sonstigen Lebensweise mit den eigentlichen Theridien nur das gemein hat, daß sie Netze verfertigt. Die Gattung *Theridium* weist Formen auf, die sich einerseits den Micryphantiden und Linyphiiden in ihrer Begattungsweise anschließen *(Phyllonethis, Theridium varians)*, während *Th. tepidariorum* und *Th. formosum* einen ganz abweichenden Modus zeigen, der sich ähnlich bei Epeiriden findet.

Daß die Micryphantiden und Linyphiiden sich in fast übereinstimmender Weise begatten, nimmt nicht Wunder. Ein Wort ist aber hier zu sagen über die Beziehungen zwischen Linyphiiden und Epeiriden, die ja neuerdings gewöhnlich nach Simon als Unterfamilien der Argiopiden zusammengefaßt werden. Jede dieser beiden Familien zeigt, trotz allgemeiner habitueller großer Aehnlichkeit beider, doch einen so streng fixierten, in sich abgeschlossenen Begattungstypus, von denen sich der eine ganz unmöglich auf den anderen direkt zurückführen läßt, daß ich die Trennung beider Familien für notwendig halte. Es wäre von Interesse, zu erfahren, ob die Horizontalnetze spinnende Gattung *Cyrtophora* sich sexualbiologisch den übrigen Epeiriden anschließt. Hinweisen möchte ich hier auf Mc Cooks (48) schöne

[1]) S. S. 49, Fußnote und Text.

Darlegungen über die Beziehungen zwischen Begattungsstellung und Orientierung des Radnetzes im Raum (ob senkrecht oder wagerecht). Unter den deutschen Epeiriden finde ich jedenfalls bei acht Arten nur graduelle, aber keine qualitativen Unterschiede in der Ausübung der Begattung. Für die Tetragnathiden bestätigt *Pachygnatha clercki* die früher geäußerte Auffassung ihrer morphologischen und biologischen Selbständigkeit.

Auf die isolierte morphologische wie biologische Stellung der Pholciden ist (l. c. S. 153) genügend hingewiesen worden, auch auf die Beziehungen, die sich aus der Doppelinsertion der Taster zu den Sicariiden (und Dysderiden) ergeben, deren Sonderstellung unter allen Arachnomorphen nicht mehr besonders betont zu werden braucht.

Dies wenige, was wir über die Kopulation der Theraphosiden wissen, ist l. c. S. 194 besprochen worden. Von *Atypus* ist nichts bekannt, wie überhaupt das Sexualleben der tetrapneumonen Spinnen, das wichtige Ergänzungen unserer Kenntnisse verspricht, noch ein fast unbebautes Feld darstellt.

Daß neben den phyletischen Beziehungen, die durch äußere Umstände (Form des Gewebes, Größe der Geschlechter) gesetzten Bedingungen als Ursachen der Begattungsweise in Betracht zu ziehen sind, ist selbstverständlich, nur wird man gut tun, auch diese Nebenumstände unter phyletischen Gesichtspunkten zu betrachten.

An Tatsachen, die durch die neuen Untersuchungen eine neue Beleuchtung erfahren, wäre etwa noch zu erwähnen:

Ein besonderes interessantes und merkwürdiges Werbeverfahren zeigt *Pisaura mirabilis,* (S. 28 f.), bei der das Männchen für jede Tasterinsertion besonders, unter Darreichung einer Fliege an das Weibchen sich diesem nähert. Daß bei *Meta segmentata* und nach Göldi (36) bei *Nephila brasiliensis* das Männchen nur dann die Werbung wagt, wenn das Weibchen eine Beute gefangen hat, wurde früher (l. c. S. 141 und 147) erwähnt. Hier handelt es sich aber um etwas anderes, nämlich um das Fangen dieses Beutetieres, das bei dem Zustandekommen der Begattung eine Rolle spielt, durch das Männchen. — Besondere Werbungsweise wurde ferner geschildert bei *Lycosa amentata,* die sich so verhält wie die von Montgomery beobachteten amerikanischen Lycosiden, und von *Leptyphantes nebulosus.* Daß sich *Hyptiotes* in seiner Werbung den Epeiriden anschließt, ist auch von einem gewissen Interesse.

Eine ausgeprägte Feindschaft des Weibchens gegen das Männchen sah ich bei den neu beobachteten Formen nur einmal (*Theridium formosum,* S. 64). Bei anderen Theridien und bei *Leptyphantes* erwies sich im Gegenteil das Weibchen als aktiv bei den Vorbereitungen zur Begattung beteiligt.

Somit ist die Mengesche Auffassung, daß immer bei den Spinnen die Männchen früher reif wären als die Weibchen, obwohl sie gewiß der Regel entspricht, doch nicht allgemein gültig. Daß bei *Hyptiotes*

die Weibchen früher reif werden als die Männchen. ist eine Besonderheit; ferner sei auf die ausgedehnte Zeit der Geschlechtsreife beim Weibchen von *Segestria senoculata* hingewiesen.

Daß die Begattung, sowohl von männlichen wie von weiblichen Tieren, wiederholt ausgeführt werden kann, lehren viele Beispiele.

An meiner Auffassung der typischen Grundstellungen, die bei der Kopulation der Spinnen eingenommen werden können und werden, habe ich keinen Grund, etwas zu ändern. Alle neu beschriebenen Formen rangieren sich leicht in das Schema ein, besonders interessant war mir, daß die bisher nur für *Argyroneta* und *Argenna* bekannte Stellung sich auch bei *Amaurobius* und, was überraschender, auch bei *Pisaura* findet.

Betrachtungen über die Morphologie des männlichen Spinnentasters, unter Berücksichtigung exotischer Formen, sollen den Inhalt des zweiten Teiles dieser Arbeit bilden, wobei nicht nur die im Vorstehenden in ihrer Sexualbiologie geschilderten Formen berücksichtigt werden sollen, sondern eine auf möglichst breiter Basis ruhende Vergleichung des morphologischen Baues der Taster der männlichen Spinnen angestrebt wird.

E. Zweiter Hauptteil.

Die Morphologie des männlichen Spinnentasters.

I. Einleitung.

In meiner vorigen Arbeit (l. c. S. 197 ff.) habe ich versucht, meine Anschauungen über die Formzusammenhänge der Taster bei den männlichen Spinnen darzulegen, und wenn ich auch in den meisten wesentlichen Punkten noch durchaus auf dem Boden dieser Auffassungen stehe, so habe ich doch in der Zwischenzeit an einem relativ reichen Material von einheimischen und auch von ausländischen Spinnenarten meine Kenntnisse vom Bau dieser Organe wesentlich erweitern und damit einen größeren Ueberblick über die Fülle der in Betracht kommenden Formen und dadurch auch manche neue Anschauung im einzelnen gewinnen können.

Außerdem ist es mir erst jetzt gelungen, nach mannigfachen Bemühungen E. Simons großes Werk „Historie naturelle des Araignees" zu erhalten, so daß die wesentliche Ergänzung meiner aus eigener Anschauung gewonnenen Kenntnisse durch die Literatur dadurch einen großen Schritt weiter gelangt ist. Auch sonst habe ich mich bemüht, aus Beschreibungen ausländischen Materials interessante Tasterformen nach Möglichkeit kennen zu lernen, und hier seien die umfangreichen und schön illustrierten Arbeiten Strands besonders hervorgehoben.

Material einheimischer Formen habe ich mir teils selbst durch Fang der Tiere verschafft, teils aus der Sammlung des Breslauer Zoologischen Museums entnommen, in der auch noch eine Fülle ausländischen, leider

zum großen Teil noch unbestimmten Materials enthalten ist. Es sind besonders Reiseausbeuten von Radde (Kaukasus), Salmin, Volz, Klaatsch, Neisser (Malaiasien), Brendel (U. S. A.), Brade (Costarica) und Zimmer (Deutsch-Ostafrika), die ich Stück für Stück auf männliche Spinnen durchgesucht habe. Dabei zeigte es sich, daß die meisten Sammler ganz überwiegend weibliche Tiere mitgebracht hatten, und der Prozentsatz der Männchen war gering, immerhin aber das Ergebnis des Durchsuchens doch in hohem Maße lohnend. Zu größtem Dank, den ich hier gern nochmals wärmstens ausspreche, bin ich Herrn Kollegen Strand verpflichtet, der die Güte hatte, mir eine Anzahl von Volz in Sumatra gesammelten Spinnen zu bestimmen. Sonst bin ich zu meinem Bedauern darauf angewiesen, nur die Zugehörigkeit mancher Formen zur Familie, evtl. Unterfamilie oder Gruppe anzugeben, da meine systematischen Kenntnisse zur Bestimmung exotischer Arten nicht ausreichen.

Aus dem europäischen Ausland erhielt ich durch Herrn Kollegen Drenski in Sofia konserviertes Material von *Scytodes thoracica, Holocnemus sp.,* nahe verwandt mit *H. rivulatus,* und *Hoplopholcus forskali* (gütigst bestimmt von Professor Dahl); von der letzten Art habe ich auch frische, aus Sofia geschickte Exemplare konservieren können. Herr Professor Hoyle in Cardiff füllte liebenswürdigerweise durch Uebersendung konservierter Männchen von *Oonops pulcher* eine Lücke in meiner Präparatensammlung aus.

Aus der Sammlung des Berliner Museums erhielt ich durch die Güte der Herren Professor Dahl und Dr. Hesse mir besonders wertvolles Material aus folgenden Familien: Sicariiden: *(Sicarius, Loxosceles),* Caponiiden *(Caponia),* Filistatiden *(Filistata),* Dinopiden, Uloboriden (*Uloborus walckenaerius*), Pholciden *(Artema mauritia),* ferner von *Nephila.* Dadurch wurden wesentliche Lücken in meinem Material ausgefüllt, und ich schulde beiden Herren dafür größten Dank. Zu aufrichtigem Dank bin ich aber auch Herrn Professor Dahl dafür verpflichtet, daß er in nie ermüdender Bereitwilligkeit mir mit seiner großen Erfahrung in der Angabe von Fundorten einheimischer Spinnenarten zur Seite stand und Material, über dessen Artzugehörigkeit ich im Zweifel war, bestimmte, mir außerdem wie auch Herr Kollege Strand, in nomenclatorischer Hinsicht eine Menge mir äußerst nützlicher Angaben gemacht hat. Allen genannten Herren, wie auch Herrn Geheimrat Doflein, der mir das Breslauer Material in liberalster Weise zur Verfügung stellte, ist es mir ein Bedürfnis, an dieser Stelle herzlichst zu danken.

Das Material, das mir vorliegt, ist selbstverständlich lückenhaft, und ich bin mir dieser vielen Lücken wohl bewußt, denke aber, daß unter Zuhilfenahme der einschlägigen Literatur sich die Vorstellungen, die ich mir von der Formwandlung der männlichen Begattungsorgane der Spinnen (und auch einer Reihe von weiblichen) habe machen können, hinreichend werden rechtfertigen lassen, um eine Basis für weitere

Bearbeitungen dieses Kapitels der vergleichenden Morphologie abgeben zu können.

Was das System anbelangt, dem ich folge, so bin ich in mancherlei Schwierigkeiten gekommen. Wer immer in die Systematik der Araneinen einzudringen versucht hat, muß es störend empfinden, wie sehr die einzelnen Autoren in ihren Anschauungen über diesen Punkt voneinander abweichen, und wie sogar der einzelne Forscher auf verschiedenen Phasen seiner wissenschaftlichen Laufbahn verschiedenen Systemen zu huldigen pflegt. Der eine stellt die Bildung der Kiefer, der andere die des Tracheensystems, der Hörhaare, der Spinnwarzen, der Form des Fanggewebes, die Anwesenheit oder das Fehlen des Cribellums, den Bau der Sexualorgane in den Vordergrund, und ein wahrhaft natürliches System unter Berücksichtigung aller maßgebenden Faktoren dürfte noch ausstehen. Neuerdings ist es üblich, sich Simons System anzuschließen, und daher muß ich von vornherein betonen, daß ich dies nur mit Einschränkungen tue, bei mehreren Familien wenigstens, von denen ich selbst Arten in vivo beobachten konnte. So betrachte ich Linyphiiden und Micryphantiden zwar als nahe zusammengehörig, aber doch immerhin beide soweit gegeneinander abgegrenzt, daß ich sie als zwei Familien ansehen möchte; die Tetragnathiden sind durch den Bau der Sexualorgane, besonders der weiblichen, so scharf von den Epeiriden (Argiopiden E. S.) geschieden, daß sie mir, wie Bertkau wollte, eine natürliche Gruppe vom Wert einer Familie zu bilden scheinen, so daß Simons Argiopiden sich für mich in 1. Argiopiden (Epeiriden) etc. (incl. Meteae), 2. Tetragnathiden, 3. Erigoniden (Micryphantiden) und 4. Linyphiiden auflösen würden.

Die zweite Familie sedentärer Netzspinnen, die Theridiiden, dürfte wohl wie die der Argiopiden eine Menge von Konvergenzen enthalten. Für mich spricht dafür das biologisch so verschiedene Verhalten, z. B. von *Steatoda* und *Theridium*arten, aber da Homologien und Konvergenzerscheinungen noch nicht genügend analysiert sind, so bleibt diese Familie sicher am besten bestehen. Man muß sich nur darüber klar sein, daß die Lebensweise in Netzen Aehnlichkeiten geschaffen hat, so wie wir sie ja auch bei laufenden Spinnen (Thomisiden — Sparassiden) feststellen können.

Die Sparassiden möchte ich als Familie von den eigentlichen Clubioniden trennen, da sie sich von ihnen doch habituell und biologisch weit entfernt haben. Ueber die Einheitlichkeit der Thomisiden wie der Salticiden besteht wohl kein Zweifel. Drassiden und Clubioniden trenne ich mit Simon voneinander. Daß Pisauriden und Lycosiden getrennt worden sind, entspricht den oben (S. 33) gemeldeten biologischen Beobachtungen durchaus.

Daß die Pholciden eine selbständige Stellung im System einnehmen müssen, erscheint mir sicher, und schon Bertkau sah in der Verwendungsweise der Taster des Männchens einen Hinweis auf Beziehung zu haplogynen Spinnen. Wo diese Beziehung zu sehen ist, ist

noch unklar, Uebergänge zu Theridien dürften sich unter Berücksichtigung der Sexualorgane heute nicht bestimmt konstruieren lassen.

Ueber die ecribellaten Haplogynen, die ja bei uns nur durch Scytodes, allenfalls *Oonops Dysderina* sowie die einheimischen Dysderiden vertreten sind, ist nichts Besonderes zu sagen, dagegen möchte ich hier noch ein Wort über die Cribellaten aussprechen. Ueber den systematischen Wert des Cribellums und Calamistrums schwanken ja die Ansichten der Autoren stark, ganz abgesehen von der mißlichen Tatsache, daß das Criterium bei erwachsenen Tieren nur einem Geschlecht zukommt. Ich wage nicht, Simons Ansicht, die Familien der Cribellaten bildeten untereinander eine natürliche Reihe, zu kritisieren, möchte aber der Meinung Ausdruck geben, daß unter den Cribellaten logischer Weise, genau so wie unter den Ecribellaten, haplogyne und entelogyne Formen unterschieden werden müßten, wodurch eine andere Gruppierung der Familien insofern bedingt wäre, als Hypochiliden und Filistatiden dadurch in einen Gegensatz zu den übrigen Familien der Cribellaten gestellt würden. Auf die Frage der Orbitelie der Uloboriden will ich hier nicht noch einmal eingehen. Dahl (22) hat in seinem Artikel „Arachnoidea" im Handwörterbuch der Naturwissenschaften denn auch die Familien ohne Rücksicht auf Vorhandensein oder Fehlen des Cribellums gruppiert, und dies Verfahren scheint mir naturgemäßer zu sein als das von Simon gewählte.

Ueber die Theraphosiden habe ich nichts zu sagen, außer daß ich die Gegenüberstellung der übrigen Spinnen unter dem unglücklichen Namen Araneae verae für verwirrend halte, da die Theraphosiden doch trotz aller Besonderheiten zweifellos echte Araneen sind. Die von Strand gebrauchten Ausdrücke Mygalomorpha und Arachnomorpha sind jedenfalls wesentlich treffender.

Das mir vorliegende Material von größtenteils mikroskopischen Präparaten erstreckt sich auf folgende Spinnengruppen:

A. Mygalomorpha.

1. Aviculariidae 8 Species (makroskopisches Präparat), 3 Species (mikroskopisches Präparat), 2. Atypidae 1 Species.

B. Arachnomorpha.

I. Haplogynae (Cribellatae): Filistatatidae 1 Species; Ecribellatae: Dysderidae 7 Species, Oonopidae 1 Species, Sicariidae 4 Species, Caponiidae 1 Species.

II. Entelogynae, Ecribellatae: 1. Pholcidae 8 Spezies, 2. Cymbiophora m.: Drassidae 2 Species, Clubionidae 5 Species, Sparassidae 8 Species (1 makr.), Thomisidae 8 Species, Salticidae 14 Species, Lycosidae 9 Species, Pisauridae 3 Species, Oxyopidae 4 Species, Agelenidae (incl. Argyroneta) 8 Species, Zodariidae 1 Species, Theridiidae 12 Species, Erigonidae 2 Species, Linyphiidae

13 Species, Epeiridae 15 Species, Tetragnathidae 15 Species.

III. Entelogynae cribellatae: Dictynidae 2 Species, Amaurobiidae 3 Species, Eresidae 1 Species, Uloboridae 2 Species, Dinopidae 1 Species.

Als wesentliche Lücken möchte ich das Fehlen von Vertretern der Hypochiliden, sowie der Hersiliiden, Oecobiiden und Urocteiden hervorheben.

An diesem Material suchte ich zunächst Klarheit zu gewinnen über die Hauptgesichtspunkte, die bei einer einheitlichen, auf tatsächlichen Homologien fußenden Vergleichung der Bestandteile des männlichen Tasters anzunehmen seien. Um klarer zu gehen, möchte ich zunächst einige terminologische Begriffe erörtern.

II. Terminologisches.

Ueber die Bezeichnung der Glieder I—IV des männlichen Tasters (Trochanter, Femur, Patella, Tibia) kann kein Zweifel sein, ebensowenig wie über die Deutung des V. Gliedes (Cymbium, Schiffchen, Kolbendeckel, Cupula etc.) als Tarsus, dessen ventrale Vertiefung, die, wo sie vorhanden, die Basis des Kopulationsanhanges birgt, als Alveolus zu bezeichnen ist. Weniger einfach ist die Definition des zuweilen auftretenden Paracymbiums oder Nebenschiffchens.

Das Kopulationsorgan selbst (Stema, Menge, Genitalien, Bösenberg) wird wohl jetzt allgemein als Bulbus genitalis bezeichnet. Seine wesentlichsten Teile sind das Corpus bulbi, das den Samenschlauch (Spermophor, Bertkau), nicht immer mit differenziertem Ausführungsgang (Ductus seminiferus) enthält, und ein irgendwie beschaffener verlängerter Teil, der, in die weibliche Kopulationsöffnung gebracht, das Sperma direkt in die Samentaschen des Weibchens überleitet. Auf die durchaus nicht immer vorkommende weitere Differenzierung eines nicht verhornten basalen Bulbusabschnittes (Pars basalis bulbi, Haematodocha Wagners, Vesicula copulatrix, van Hasselt) wird später einzugehen sein.

Von Fortsätzen des Bulbus ist prinzipiell keiner nötig. Dieser Fall ist verwirklicht, wenn das Corpus bulbi selbst als Inmissionsorgan dient (*Lasiodora*). Ganz gewöhnlich ist aber ein freier Fortsatz des Bulbus, der das Endstück des Samenkanals enthält, als Embolus (Stylus, Simon) gesondert, der noch von einem soliden Enddorn überragt sein kann.

Wenn die Homologie dieses Organes, überall wo es vorkommt, leicht nachzuweisen ist, so ist dies schwerer für ein Begleitorgan des Embolus, den Conduktor emboli, über dessen morphologische Bedeutung noch mehreres zu sagen sein wird. Immerhin kann dieser Terminus in einer großen Anzahl von Fällen anstandslos verwandt

werden. Die Schwierigkeiten, die sich manchmal aus doppelter Konduktorbildung ergeben, werden zu besprechen sein.

Am schwierigsten ist eine einheitliche Bezeichnung der sonstigen, so starken Schwankungen unterworfenen Fortsätze des Bulbus, für die eine einheitliche Beurteilung selbst innerhalb einer Familie oder Gattung sehr schwierig ist. Sie sind besonders bei sedentären Netzspinnen (Theridiiden, Erigoniden, Linyphiiden, Epeiriden), oft in so mannigfacher Form entwickelt, daß es, besonders wenn man ihre Funktion bei der Begattung nicht kennt, oft genug unmöglich ist, ihnen eine einigermaßen sinngemäße Nomenclatur zu geben. Mit dem bisher allgemein angewandten Notwort „Retinacula" ist nicht viel gewonnen. Meisenheimer wendet den Begriff Retinaculum für einen Fortsatz an, der einem Festhalten des Bulbus an der Epigyne des Weibchens dient, während er solche Fortsätze, die die Bulbusteile unter sich stützen, als „Retinula" bezeichnet. In der von Meisenheimer reproduzierten Abbildung Osterlohs von *Linyphia triangularis* ist das „Retinulum" das später zu besprechende Paracymbium, so daß sich neue Schwierigkeiten ergeben.

Biologisch als Retinacula aufzufassen sind die von Karpinski (1) als „Einsetzer" bezeichneten Fortsatzbildungen (in der Ein- oder Mehrzahl) an der Tibia, für die innerhalb der Familie zuweilen eine gewisse Einheitlichkeit feststellbar ist und die systematisch von Bedeutung sein können (Fixatoren m.). Zu erwähnen sind hier noch Sinneshaare an Patella und Tibia, die öfters vorkommen.

Somit würden von wesentlichen Teilen des Kopulationsapparates zu nennen sein: 1. der Tarsus, wenn mit Alveolus versehen, auch als Cymbium zu bezeichnen, 2. ein zuweilen, nur im zweiten Falle, vorhandenes Paracymbium (*Ramus externus* tarsi Simon), 3. der Bulbus genitalis. Er kann differenziert sein in einen Stiel (Pediculus bulbi), der durch die Vesicula bulbi (V. copulatrix, Haematodocha) ersetzt sein kann, aber nur, wenn ein Alveolus am Tarsus ausgebildet ist, im Gegensatz zum stets vorhandenen Corpus bulbi. Ein Embolus ist fast immer differenziert, ein solider *Processus terminalis emboli* selten, am Begriff des Konduktors ist, mit Modifikationen, festzuhalten. Unwesentliche Apparate, die bei der Begattung in Funktion treten, sind Fortsätze, Borsten etc. an Tibia und Patella, sowie die Gestaltung der proximal vom Tarsus gelegenen Tasterglieder selbst. Diese Bestandteile des Tasters sollen in ihrem Bau im einzelnen betrachtet werden.

III. Der Taster der männlichen Spinnen.

1. Die für die Kopulation weniger wichtigen Tasterteile (Femur bis Tibia).

Das Femur des männlichen Spinnentasters kann kurz oder lang, dick oder dünn, zylindrisch oder abgeplattet sein; immer aber wird

es Modifikationen in seinem Bau zeigen, die gegenüber den am distalen Tasterende auftretenden geringfügig erscheinen. Extrem lange Femora zeigen die Taster männlicher Mimetiden, Tetragnathiden, Dinopiden, von *Zilla atrica,* sehr dick sind sie bei allen Pholcidenmännchen. Die Patella schwankt ebenfalls zwischen allen Extremen in Bezug auf Länge und Dicke, und es sei des Gegensatzes halber nur auf die sehr kurze, aber dicke der Pholciden und die ungeheuerlich entwickelte mancher loricaten Oonopiden (*Ischnothyreus*-arten) hingewiesen. Der Besatz mit Tastborsten an manchen Patellen (Beispiel: manche Linyphiiden und sehr viele Epeiriden) zeigt uns schon seine Beziehung direkter Art zum Kopulationsvorgang, da diese Borsten während der Begattung in engste Berührung mit der Epigyne des Weibchens kommen müssen (beobachtet bei *Leptyphantes nebulosus* s. S. 76). Es erscheint mir nicht zweifelhaft, daß sie zur Vermittlung sexueller Empfindungen dienen. Die Tibia kann mit Kämmen, Leisten, Haaren etc. besetzt, sie kann lang oder kurz sein. In vielen Fällen entbehrt sie aller chitinösen Fortsätze, während sie mit solchen, in der Ein- oder Mehrzahl, außerordentlich häufig bei cymbiophoren Spinnen ausgestattet ist. Solche Organe, von einem einfachen Zapfen *(Labulla, Lampona)* bis zu fast hirschgeweihförmigen Auswüchsen (Sparassiden, *Clubiona coerulescens,* Amaurobiiden) finden sich alle möglichen Abstufungen solcher Organbildungen, und für die Systematik der Arten innerhalb einer Gattung, wie auch dieser selbst, sind diese Tibialfortsätze von größter Bedeutung. Doch sind sie im Einzelfall zu verschieden gestaltet, um hier eine generelle Schilderung zu erlauben.

Ihrer biologischen Bedeutung ist Karpinski (43) mit der Bezeichnung „Einsetzer“ gewiß gerecht geworden, da sie, wie bei vielen Formen (Ageleniden, Dictyniden, *Clubiona, Labulla*) zu beobachten ist, dazu dienen, dem Taster außen an der Epigyne, deren Relief sie natürlich angepaßt sein müssen, Halt zu geben und nun die Einbringung des Konduktors und Embolus in eine Samentaschenöffnung wesentlich zu erleichtern. Für *Dictyna arundinacea* gibt Karpinski, wie früher erwähnt (C. c. S. 171), an, daß der Einsetzer einer Seite in der Samentasche Fuß fasse, die bei der Begattung nicht benutzt wird, was mir nicht ganz richtig beobachtet erscheint.

Für diese Bildungen möchte ich den Namen „Fixatoren“ vorschlagen, und es würde, um es kurz zu definieren, ein „Fixator“, also ein der Befestigung des männlichen Tasters an der Epigyne dienender Fortsatz der Tibia sein, im Gegensatz zu einem Retinaculum, einem, dem gleichen Zweck dienenden Fortsatz des Bulbus selbst.

So zeigt sich, daß in proximo-distaler Richtung die Glieder des Tasters mehr und mehr mit Organen ausgestattet werden, die mit der Begattung in Beziehung stehen. Bei den einfachsten Tastern (Dysderiden) ist allerdings die ganze Extremität bis auf die Gestaltung

des Tarsus völlig der des Weibchens gleich, bei höher entwickelten Formen können dann aber die verschiedenen erwähnten Differenzierungen auftreten.

2. Der Tarsus.

Als die ursprünglichste Form des männlichen Spinnentasters muß eine solche postuliert werden, die der des gleichen Gliedes beim Weibchen am nächsten kommt. Dies Postulat wäre im allgemeinen in dem Tarsus des männlichen Tasters mehrerer haplogynen Spinnenfamilien, z. B. der Dysderiden, am ehesten verwirklicht. Scytodes unter den Sicariiden würde sich anschließen. Unter den tetrapneumonen Spinnen scheint, soweit mir aus der Literatur ersichtlich, von Aviculariiden nur die Gattung *Thelochoris* nach Simon (63) hierherzugehören, vielleicht auch *Hexura,* und einigermaßen auch *Atypus* unter den Atypiden.

Alle diese Tarsusformen sind so ziemlich gestaltet, wie das gleiche Glied beim Weibchen, jedoch krallenlos. Als ihr wichtigstes Charakteristikum ist ihre Länge und, wenigstens bei reinen Formen, das völlige Fehlen des Alveolus, so daß, wie schon Bertkau (4) richtig betont, hier nicht eine Aushöhlung, sondern im Gegenteil eine Auftreibung der ventralen Tarsusfläche vorliegt.

Dies Hauptkriterium des primitiv gebauten Tarsus bleibt auch dann bestehen, wenn er im ganzen verkürzt wird, wie sich dies bei verschiedenen Sicariiden *(Plectreurys, Loxosceles, Sicarius),* sowie in ganz ähnlicher Weise bei *Ariadna* unter den Dysderiden findet. Der einfache Bau des Bulbus wird durch diese Verkürzung nicht tangiert, selbst dann nicht, wenn sie, wie bei den Hypochiliden und Filistatiden, so extreme Grade erreicht, daß der Bulbus terminal zu stehen kommt.

Wohl aber ist bei diesen beiden letztgenannten Familien der Tarsus selbst durch einen Charakter ausgezeichnet, den er mit dem der meisten Theraphosen teilt, nämlich durch die beginnende Ausbildung eines Alveolus, d. h., wie oben definiert, einer, hier fast oder ganz terminal gelegenen Vertiefung, die den Basalteil des Bulbus, im Gegensatz zum Taster der Dysderiden etc., aufnimmt. Wieweit bei der erwähnten Aviculariidengattung *Thelochoris* mit langem Tarsus ein Alveolus ausgebildet ist, vermag ich aus der Simonschen Abbildung nicht zu erkennen. Bei der großen Mehrzahl der Aviculariiden aber (mir liegen etwa 15 Präparate vor) ist fast terminal, nur von einem ventral längsgekerbten, distal verdickten, stumpfen Ende überragt, ein deutlicher kleiner Alveolus vorhanden, der den weichen basalen Teil des Bulbus aufzunehmen hat.

Eine solche pars basali bulbi scheint bei *Hypochilus* und *Ectatosticta* (mir liegen keine Präparate von diesen Gattungen vor), zu fehlen, bei *Filistata* ist sie bestimmt nicht vorhanden.

Unter den Haplogynen nimmt der Tarsus des männlichen Tasters der Caponiiden insofern eine Sonderstellung ein, als er blasig auf-

getrieben, dorsal konvex und ventral konkav gestaltet ist, so daß der kleine Bulbus in einer seichten Vertiefung befestigt ist, die ich nicht als eigentlichen Alveolus, aber doch als die Andeutung eines solchen deuten möchte. Simon spricht die Meinung aus, der Taster der männlichen Caponiiden erinnere unter allen Haplogynen am meisten an die entelogynen Formen; doch möchte ich in ihm keine solche Uebergangsform sehen, sondern nur eine allerdings recht aberrant entwickelte des typischen Haplogynentasters.

Ganz abweichend gestaltet ist der Tarsus am Taster der Pholcidenmännchen, und es kann auch hier mit Sicherheit zunächst seine hochgradige Verkürzung und Abrundung, aber ohne Ausbildung eines Alveolus, festgestellt werden. Lateral von dem eigentlichen Körper des Tarsus, der als solcher durch die feste Insertion des Bulbus an seinem Ende und median charakterisiert ist, geht ein starker, sehr verschieden geformter Fortsatz aus, der zweifellos, wenn er überhaupt ein Homologon hat, nur dem später zu besprechenden Ramus exterior tarsi (Simon) mancher Netzspinnen entsprechen kann, nicht, wie dieser Autor annimmt, dem (medianen) Haupttaster. Simon selbst betont im Text bei der Schilderung verschiedener Tarsusformen männlicher Pholciden, daß dieser Fortsatz lateral gelegen sei, ohne die terminologische Konsequenz daraus zu ziehen.

Ich glaube nicht, daß auf alle diese bisher besprochenen Tarsusformen die Bezeichnung „Cymbium“ angewendet werden kann, die ich solchen vorbehalten möchte, bei denen eine wesentliche Verbreiterung der Alveolarpartie auftritt, die ihrerseits mit der Ausbildung einer Vesicula basalis bulbi auf das Engste zusammenhängt. Wie in meiner früheren Arbeit dargelegt (l. c. S. 98 f.), können wir schrittweise verfolgen, wie die Einbeziehung immer weiter distal gelegener Tarsusteile in das Gebiet des Alveolus fortschreitet, wie zunächst, wofür sich Beispiele unter allen Familien freilaufender Spinnen (Salticiden, Thomisiden, Sparassiden, Lycosiden, Pisauriden, Oxyopiden), sowie bei Ageleniden, Clubioniden und Dictyniden, viel seltener bei sedentären Netzformen finden lassen, das distale Tarsusende soweit unberührt bleiben kann, daß es sogar noch Endklauen trägt *(Trochosa)*; wie es verkürzt, aber doch noch als drehrunde Spitze den Alveolus überragen kann, oder, wie bei Salticiden häufig, eine quere Abstutzung erfährt, oder bei den Dinopiden fast kreisrund wird. Wieviel stärker schließlich bei Netzspinnen (Theridiiden, Uloboriden, Erigoniden, Linyphiiden, Tetragnathiden und Araneiden) die Modifikation des Tarsus werden kann, so daß die ursprüngliche Gestalt des Extremitätengliedes außer durch die Behaarung der Streckseite unkenntlich wird, und fast nur noch ein großer, blatt- oder löffelförmiger Alveolus übrigbleibt, ist bekannt und braucht hier nicht noch einmal eingehend erörtert zu werden. Dagegen wird es gut sein, auf die morphologische Bedeutung des Gebildes hier einzugehen, das als Ramus exterior tarsi (Simon) oder als Paracymbium (Menge) in der

Literatur eine Rolle spielt, und das am stärksten bei Tetragnathiden, dann bei Linyphiiden und Micryphantiden entwickelt ist.

2a. Das Paracymbium.

E. Simon steht auf dem Standpunkt, daß der bei Araneiden sehr deutliche laterale Basalfortsatz des Tarsus, der kopfförmig vorspringt, mit Sicherheit ein Homologon des Paracymbium der Linyphiiden, Micryphantiden und Tetragnathiden sei. Bei den beiden letzten Familien würde es sich nur um eine Ablösung und selbständige Eingelenkung dieses Fortsatzes vom und am Hauptast des Tarsus handeln.

Ich möchte in keiner Weise in Abrede stellen, daß das Paracymbium auf diese Weise entstanden sein kann, und daß die Möglichkeit einer solchen Homologie in der Tat besteht. Immerhin aber besteht zwischen beiden Zuständen doch zweifellos ein beträchtlicher Unterschied. Unter sich sind außerdem die Paracymbien bei den Tetragnathiden einer-, den Linyphiiden und Micryphantiden andrerseits sehr verschieden, sowohl in morphologischer wie in funktioneller Beziehung. Bei *Tetragnatha* und *Pachygnatha* stellt das Paracymbium gewissermaßen eine zweite verkleinerte Ausgabe des Tarsus dar, die dessen Basis an der lateralen Seite des Tibiaendes freibeweglich angegliedert ist. Es teilt mit dem Tarsus auch die Behaarung der Außenseite. Bei Linyphiiden sitzt das Paracymbium zwar an der gleichen Stelle, ist aber unbehaart, viel stärker chitinisiert und ganz abweichend gestaltet. Es ist spangen-, bandförmig, gebogen, mit glatten Fortsätzen versehen und dgl., und während für die Tetragnathiden sich eine erkennbare Rolle bei der Kopulation für dies Organ nicht nachweisen läßt, ist dies bei den Linyphiiden insofern der Fall, als es einmal den sich bei der Tasterinsertion anschwellenden Bulbenteilen als Stützpunkt dienen (am deutlichsten bei *Labulla* zu sehen), andrerseits *(Linyphia Leptyphantes),* wie bei der genannten Gattung auch noch außerdem, den Bulbus an der oralen Seite oder, je nach deren Bau, an dem Nagel der Epigyne fixieren hilft. Jedenfalls handelt es sich in beiden Fällen um ein relativ sehr hoch differenziertes Gebilde, wie es sich in gleicher Form bei anderen Spinnenfamilien kaum finden dürfte.

Ueber die Funktion des „Ramus exterior tarsi" bei den Epeiriden (Araneiden) vermag ich nichts Bestimmtes anzugeben, und zwar aus den schon früher (l. c. S. 143 und oben S. 91/92) erörterten Gründen, nämlich den großen Schwierigkeiten, die einer genauen Beobachtung der Funktion der einzelnen Tasterteile bei der Kopulation der Epeiriden entgegenstehen. Der geschweifte, lateral gerichtete Haken, der meist mit knopfartiger, sehr glatter chitinöser Anschwellung endet, kann zweifellos mit dazu dienen, dem Taster an dem Nagel der Epigyne Halt zu geben, eine andere Funktion wäre kaum denkbar.

Bei einer vergleichenden Betrachtung ergeben sich demgemäß zwischen Epeiriden und Linyphiiden für den Bau des äußeren Tarsusanhanges zweifellos mehr Unterschiede als Uebereinstimmungen, und

daß diese Unterschiede zwischen Linyphiiden und Tetragnathiden zwar nicht qualitativ, aber doch quantitativ sehr weitgehend sind, kann wohl auch als sicher betrachtet werden.

Eines Falles sei noch besonders gedacht, der zeigen kann, daß sich ein vollentwickeltes Paracymbium neben einer zweiten basalen Apophyse des Tarsus gleichzeitig finden kann, die der des Epeiridentarsus in jeder Hinsicht ähnelt. Dies Verhalten findet sich bei der einheimischen Linyphiide *Drapetisca socialis.* Aus diesem Befunde scheint mir mit Sicherheit hervorzugehen, daß eine Basalapophyse des Tarsus jedenfalls kein Homologon eines Paracymbiums zu sein braucht.

Immerhin halte auch ich es für wahrscheinlich, daß das Paracymbium, mindestens das der Linyphiiden, ursprünglich aus einer solchen Apophyse hervorgegangen zu denken ist, für das der Tetragnathiden scheint mir immerhin auch die Möglichkeit vorzuliegen, daß ursprünglich eine zweite terminale Apophyse der Tibia in Betracht käme. Die Ontogenese lehrt uns über diese Fragen leider garnichts, und so bleiben wir vorläufig auf Vermutungen angewiesen.

Schließlich muß hier noch einmal der ganz eigentümlichen Spaltung des Tarsus bei den Pholciden gedacht werden. Hier kann es, besonders auch nach meinen biologischen Befunden an *Pholcus opilionoides* gar keinem Zweifel unterliegen, daß der von Thorell als Procursus bezeichnete äußere Tasterfortsatz, der oft äußerst kompliziert gebaut ist und seinerseits wieder in mehrere Aeste aufgeteilt sein kann, einen bei der Kopulation als Haft- und höchst wahrscheinlich auch als Tastapparat fungierenden Teil darstellt, der, wegen der im ganzen von der sonst bei Spinnen üblichen so völlig abweichenden Struktur des Tasters — der in manchen Punkten zu den haplogynen Formen Beziehungen aufzuweisen scheint — wohl kaum dem Ramus exterior oder gar dem Paracymbium der oben geschilderten cymbiophoren Formen direkt vergleichbar sein wird. Klarheit über diesen Punkt könnte nur die bis jetzt fehlende Kenntnis von den Tastern solcher Spinnenformen geben, die auf Grund natürlicher Beziehungen als phyletische und morphologische Mittelglieder zwischen den Pholciden und den haplogynen Formen (etwa den Sicariiden) gelten könnten. Ob zwischen den Pholciden und irgend einer anderen Familie der entelogynen Spinnen jemals ein Verbindungsglied gefunden werden könnte, muß gänzlich zweifelhaft, ja sogar recht unwahrscheinlich erscheinen, wenigstens, wenn meine Auffassung zu recht besteht, nach der die Familie der Pholciden eine terminale Entwicklungsform darstellen würde, so daß also derartige Uebergänge eine phyletische Unmöglichkeit bilden würden. Mit Sicherheit glaube ich jedenfalls, daß der männliche Pholcidentaster als eine morphologische oder phyletische Vorstufe des mit Cymbium und Vesicula bulbi begabten Tasters der überwiegenden Mehrheit der recenten Araneen gar nicht in Betracht kommen kann. Dafür spricht m. E. nicht zum geringsten seine beiderseitige simultane Verwendung beim Kopulationsvorgang. Alles in allem

möchte ich aber von einem Paracymbium, oder einem ihm vielleicht gleichwertigen Gebilde nur da sprechen, wo auch ein wahres, mit weitem Alveolus versehenes Cymbium vorhanden ist, so daß der lateinische Name des Gebildes, wie Menge ihn formulierte, durchaus morphologisch gerechtfertigt erscheint.

3. Der Bulbus genitalis.

Der wichtigste Teil des männlichen Spinnentasters, der Bulbus genitalis, der den Aufbewahrungsraum für das beim Füllungsakt aufgenommene Sperma birgt, und gleichzeitig dessen Uebertragung in die weiblichen Samentaschen in irgend einer Weise zu bewirken hat, besteht, wie früher (l. c. S. 90) erörtert worden ist, in seiner einfachsten Gestalt *(Segestria)* aus einem recht unkomplizierten, wenig differenzierten und in seinem Aufbau sehr leicht verständlichen Körper von etwa Birnenform mit freier, dünner Spitze, die dem Stiel der Birne entsprechen würde, während die Basis an der Ventralfläche des basalen Tarsusabschnittes (der keinen Alveolus trägt) mit Hilfe des Bulbusstieles (Pediculus bulbi) angeheftet ist. Im Innern liegt, in wenigen Windungen schraubig zusammengerollt, der hier weite Spermophor, dessen Ausführungsgang (*Ductus seminiferus,* bei einfachen Formen schwer gegen den proximalen Teil abgrenzbar) auf der Bulbusspitze ausmündet.

Wenn wir also die äußere Gliederung eines solchen Bulbus betrachten, so können wir von proximalen Abschnitten den Pediculus und das corpus bulbi, von distalen nur den verjüngten Endabschnitt unterscheiden, den ich zunächst ganz indifferent als Scapus bulbi bezeichnen möchte. Zunächst soll das gegenseitige Verhalten der proximalen Abschnitte besprochen werden, wie es sich bei einer vergleichenden Betrachtung verschiedenartigster Bulbusformen darstellt.

a) Die proximalen Abschnitte des Bulbus, Pediculus, Corpus und Vesicula bulbi.

Bei einer Besprechung dieser Abschnitte des Bulbus wird es zweckmäßig sein, ihr gegenseitiges Verhalten, sowie ihre Beziehungen zu der Gestaltung des Tarsus an der Hand einiger charakteristischer morphologischer Entwicklungsstufen für diese gesondert zu besprechen, da nur so eine Vergleichung möglich sein dürfte.

Der prinzipiell einfachste Fall, wie er sich bei *Segestria* unter den Dysderiden bietet und auch für die übrigen Glieder dieser Familie (Dysderinae), sowie einen Teil der Oonopiden (Oonops) gilt, ist bereits besprochen worden. Eng schließen sich die Sicariiden an, einigermaßen auch die Filistatiden und schließlich auch die Caponiiden. Ueber den Bulbus des Hypochilidentasters möchte ich nichts aussagen, bevor ich ihn selbst gesehen habe.

Der springende Punkt würde bei diesem Typus die Einfachheit des in toto verhornten Bulbus und dessen Befestigung mit einem starren Stiel an der nicht vertieften Ventralfläche des Tarsus

sein. Von der Ausbildung eines dreh- und schwellbaren proximalen Bulbusabschnittes, der mit dem bei komplizierteren Formen anzutreffenden derartigen Apparat vergleichbar wäre, wie er in seiner höchst entwickelten Gestalt als Vesicula bulbi oder Haematodocha in so weiter Verbreitung vorkommt, ist nichts vorhanden. In meiner früheren Arbeit (l. c. S. 195 ff.) habe ich auf die, soweit ich sehe, vorher unbeachtet gebliebene, aber meines Erachtens für diese Betrachtung höchst wichtige Tatsache hingewiesen, daß bei den Aviculariiden, und zwar soweit ich sehe, ganz allgemein (wie sich die oben erwähnte Gattung Thelochoris mit langem Tarsus verhält, weiß ich nicht) proximal von dem chitinisierten, dem der Dysderiden etc. nicht unähnlichen Corpus bulbi, ein weicher, also nicht verhornter, schraubenförmig gerollter Abschnitt liegt, der das blinde Ende des Samenbehälters birgt und in der Ruhelage ganz von dem Alveolus des Tarsus aufgenommen wird.

Gegenwärtig vermag ich zu sagen, daß auch bei *Atypus* ein derartig differenzierter proximaler Bulbusabschnitt existiert. Es kann fraglich erscheinen, ob, morphologisch betrachtet, dieser Teil dem Bulbusstiel oder dem basalen Abschnitt des Corpus bulbi der Dysderiden entspricht; physiologisch genommen ist hier jedenfalls eine Art drehbaren Bulbusstieles zustande gekommen.

Durch die Erweichung und Aufrollung der Bulbusbasis bei den Theraphosen hat dieser Abschnitt eine neue physiologische Bedeutung nach zwei Richtungen hin erlangt:

1. Während bei dem Bulbustypus, den die Dysderiden zeigen, eine Drehung des Bulbus nach innen nur unter gleichzeitiger, gleichsinniger Drehung des Tarsus möglich ist, kann bei den Theraphosiden der Bulbus gedreht werden, während der Tarsus in seiner Lage verbleiben kann. Es ist also ein Torsionsmechanismus für den Bulbus entstanden, und Simon gibt auch an, daß bei der Kopulation der Bulbus distal gerichtet werde und sich aus dem Alveolus heraushebe. Durch Konservierung von Tastern in dieser Stellung sei irrtümlich für die Gattung *Theraphosa* jener besondere, von Simon (62), Koch (44), Ausserer (1) beschriebene Tastertyp mit distalwärts stehendem Bulbus angenommen worden, den auch ich nach den Literaturangaben (l. c. S. 92 und 197 als Sondertyp aufgeführt habe. Somit würde dieser Typus lediglich ein Kunstprodukt darstellen und zu streichen sein.

2. Die basale unverhornte Tasterpartie steht vielleicht (eine Beobachtung van Hasselts (38) an konserviertem Material spricht dafür) schon bei Theraphosen in Beziehung zu der Blutversorgung des Bulbus während der Kopulation.

Für den Dysderidentaster ist es bisher unbekannt, in welcher Weise die Austreibung des Spermas aus dem Spermophor während der Begattung erfolgt. Daß das Innere des Tarsus (unter der Chitindecke) mit dem Hals des Bulbus (dem Pediculus) durch das sogenannte Bertkausche Loch (van Hasselt) in Verbindung steht,

darf als sicher angenommen werden. Es wird auch kaum zweifelhaft sein können, daß bei der Kopulation (aus der Analogie mit anderen Spinnen zu schließen) Blutflüssigkeit in den Bulbus, und zwar in die nicht besonders abgegrenzten Räume zwischen seiner Wand und der des Spermophors, eintreten wird. Ein besonderer basaler Stauraum für das Blut fehlt aber, und es hat daher keinen Zweck, nach einer „Haematodocha" bei *Segestria* etc. zu suchen oder einen mehr virtuellen derartigen Raum konstruieren zu wollen, wie van Hasselt und Simon dies versuchen.

Es sei hier noch bemerkt, daß auch am männlichen Pholcidentaster kein Aequivalent einer Haematodocha besteht, so daß hier in Bezug auf die Blutversorgung des Bulbus ähnliche Verhältnisse vorliegen dürften, wie bei den Dysderiden.[1])

Dagegen ist es in hohem Maße wahrscheinlich, daß schon bei den Theraphosiden, trotz des so einfachen Baues des Corpus bulbi, hier der Blutzustrom zum Tasterbulbus während der Kopulation in ähnlicher Weise erfolgen wird, wie bei den cymbiophoren Spinnen. Denn die Kraft, durch die der Bulbus nach vorn gedreht wird, kann wohl, da besondere Muskeln fehlen, nur durch gesteigerten Blutzufluß in den Bulbusstiel geliefert werden.

Besonders muß hervorgehoben werden, daß bei den Theraphosiden dieser Basalabschnitt des Bulbus das blinde Ende des Samenschlauches umgibt, so daß also, wenn die angenommene Blutfüllung eintritt, dessen Außenwand in einem größeren Abschnitt von allen Seiten her von Blut umspült werden muß.

Demgegenüber ist bei den männlichen Spinnen, deren Tasterendglied zum Cymbium im oben beschriebenen Sinne umgebildet ist, der Basalabschnitt des Bulbus zwar gleichfalls als weicher, in der Ruhe spiralig zusammengelegter Sack im Alveolus verborgen, er unterscheidet sich aber in doppelter Beziehung von dem homologen Abschnitt bei den Theraphosiden: 1. reicht der Spermophor nicht bis in ihn hinein, und 2. erreicht er ein sehr viel bedeutenderes Volumen, das in vivo allerdings natürlich nur in der Zeit seiner Aktivität, also während der Begattung, erkennbar wird, aber auch am toten Präparat bei Behandlung mit Kalilauge und Wasser oder dünnem Alkohol (van Hasselt, Gerhardt) künstlich sichtbar gemacht werden kann.

Somit hat bei cymbiophoren Spinnen die Pars basalis bulbi eine größere Selbständigkeit gegenüber den weiter distal gelegenen Abschnitten dieses Organes erlangt, als es bei den Theraphosiden der Fall ist. und ich möchte für diese blasenförmige, dünnwandige, weite Aussackung der Bulbusbasis den Namen Vesicula (basalis) bulbi vorschlagen. Die Bezeichnung „Spiralmuskel", die Menge anwandte, kann als erledigt gelten; ich gebe der eben angegebenen Bezeichnung den Vorzug vor dem Namen Vesicula co-

---

[1]) Eine 1923 gefundene schwellbare Blase im *Ramus exterior tarsi* wird später beschrieben werden. A. w. d. Korr.

pulatrix (van Hasselt) oder Haematodocha (Wagner), weil diese beiden auf einem physiologischen Vorgang basiert sind, während der vorgeschlagene Name nur das morphologische Verhalten objektiv zum Ausdruck bringen soll.

Daß die Ausbildung des weiten Alveolus am Cymbium bei den cymbiophoren Spinnen (Cribellaten und Ecribellaten) in direkter Korrelation zu der der Vesicula steht, soll hier nochmals ausdrücklich festgestellt werden.

Die physiologische Rolle des Organes ist zuerst von Bertkau (6), später am eingehendsten von Wagner, van Hasselt und Mc Cook (48) erörtert worden, und es kann wohl gesagt werden, daß in der Auffassung dieser Funktion in der Hauptsache Einheitlichkeit unter allen Autoren besteht. Daß es sich auch hier erstens um einen Drehungsapparat für den Bulbus, zweitens aber, und diese Funktion wird von den übrigen Autoren als die wesentlichste betrachtet, auch um ein Blutreservoir zum Hervorpressen des Spermas aus dem hier nur im Corpus bulbi gelegenen Spermophor handelt, ist früher (l. c. S. 117) und oben (S. 70) eingehend besprochen worden. Es sei aus historischen Gründen hier noch einmal darauf hingewiesen, daß Wagners Meatus (er schreibt, schon zu Bertkaus Entsetzen, Meati) sanguiniferi, die eine direkte Kontinuität zwischen dem Lumen der Vesicula und dem des Spermophors bilden sollten (auch Mc Cook hatte sie übernommen), eine Fiktion darstellen und gerechter Vergessenheit anheimgefallen sind.

Es soll nun erörtert werden, inwieweit mit dem Auftreten einer Vesicula bulbi (oder doch einer ihr entsprechenden torquierbaren Basalpartie dieses Organes) eine weitere Differenzierung des Corpus bulbi Hand in Hand gehen muß oder kann.

Bei allen Theraphosiden bleibt der Bulbus, wie wir sehen, trotz der Einschaltung dieses weichen Basalabschnittes, in seinem verhornten Teil sehr einfach gestaltet. Der Spermophor ist weit, spärlich gerollt, über seinen Ausführungsgang wird später zu sprechen sein. Bei cymbiophoren Spinnen (den Namen möchte ich deshalb anwenden, weil er mit „entelogyn" sich nicht völlig deckt; die Pholciden sind zwar entelogyn, aber nicht cymbiophor) finden sich nur recht selten Bulbuskörper, die die einfache Struktur aufweisen, wie wir sie bei allen haplogynen Spinnen finden. Ich kenne aus eigener Anschauung von solchen Formen nur die Bulbi der Drassidengattung *Lampona* (Taf. I, Fig. 10), von *Eresus* (Taf. II, Fig. 11) und den Tetragnathiden, innerhalb derer aber insofern Unterschiede vorhanden sind, als *Tetragnatha* und *Pachygnatha* völlige Uebereinstimmung zeigen, während bei *Argyroepeira* und *Tylorida* (Taf. III, Fig. 28) etwas abweichende und kompliziertere Bulbusformen vorliegen. Nach Simon ist außerdem der Taster der männlichen Palpimaninen dem von *Lampona* ähnlich gebaut. Bei *Lampona murina* C. L. K. scheint nach dem Präparat die Vesicula bulbi sehr klein zu sein, während das bei Eresus anscheinend,

bei den Tetragnathiden (nach der Beobachtung in vivo) sicher nicht der Fall ist. Bei allen diesen Spinnen stellt das Corpus bulbi einen völlig verhornten, daher in sich nicht drehbaren Körper dar, so daß zwar bei Blutfüllung der Vesicula diese selbst sich auseinanderrollt, das Corpus bulbi aber nach wie vor ein starres Ganze bildet. Abgesehen von unwesentlicheren Formverschiedenheiten besteht aber der Hauptunterschied gegenüber dem Bulbus der Theraphosidenmännchen darin, daß der Spermophor nur im Corpus bulbi gelegen ist. Sehr schön läßt sich bei *Tetragnatha* und *Pachygnatha* das Unverändertbleiben des Corpus bei der Schwellung der Vesicula während der Kopulation beobachten, und van Hasselt gibt von der expandierten Blase bei Pachygnatha eine schöne Abbildung. Die geringe Zahl von Windungen, die dem Samenschlauch der Theraphosiden eigentümlich ist, findet sich auch bei *Eresus* und ganz besonders bei *Lampona*. Bei den Tetragnathiden und Argyroepeiriden ist die Zahl der Windungen größer, und zwar am ausgesprochensten bei *Tylorida striata*, weniger bei *Tetragnatha*, *Pachygnatha* und *Leucauge*.

Die Verhornung des Corpus bulbi wird, wie Bertkau (4) schon klar und überzeugend auseinandersetzt, teilweise rückgängig gemacht bei der großen Mehrzahl der cymbiophoren Spinnen. Man kann sagen, daß dieser partielle Erweichungsprozeß, der eine Torsionsmöglichkeit des Corpus bulbi erzielt, sich in proximo-distaler Richtung im Verlaufe der höheren Differenzierung des Bulbus fortsetzt, wobei aber zu bemerken ist, daß niemals die gesamte Chitinbekleidung des Bulbus diesem Prozeß anheimfällt, vielmehr bleiben, wie gleichfalls Bertkau erkannt hat, zunächst alle die Teile des Bulbus davon frei, die in dem zusammengerollten Zustande des Organes nach außen liegen, also ohne Störung des gegenseitigen Lagerungsverhältnisses der Teile sichtbar sind. Es ist nun sehr schwer, für die verschont bleibenden Partien eine einheitliche morphologisch anwendbare Bezeichnung zu finden, da je nach der Art der Unterbringung des Bulbus in oder am Cymbium in den einzelnen Familien bedeutende Formschwankungen vorliegen Von einem „Tegulum" im Sinne Wagners kann man meiner Meinung nach eigentlich nur da sprechen, wo der Bulbus in der Ruhelage, wie bei vielen Thomisiden und Dictyniden, eine etwa palettenartig aussehende Platte darstellt. Wo aber der Bulbus sich vergrößert und in oft bizarren Formen dem Cymbium in der Ruhe parallel gelagert ist, ist das Gewirr der chitinösen Platten, das den gewundenen Schlauch des Corpus bulbi teilweise bekleidet, kaum mit einem derartigen Namen zusammenzufassen. Das gilt für Theridiiden, Epeiriden, Linyphiiden, Erigoniden und Uloboriden, also für ausgesprochene Netzspinnen. An dem Bulbus einiger Attiden (*Attus*, *Epiblema* etc.) und Clubioniden (*Clubiona corticalis*) findet sich am Corpus bulbi, und zwar an seiner Basis gegen die Vesicula hin, eine chitinisierte, weite Aussackung, die keine Schlingen des Spermophors birgt und über deren physiologische Bedeutung nichts ausgesagt

werden kann. Bei *Amaurobius ferox* dient ein ähnlicher Sack als Sekretbehälter (s. S. 49).

Es ist nicht zweifelhaft, daß eine Beziehung zwischen der Form des Bulbus und des Cymbiums besteht. Wo dieses den ursprünglichen Typus (mit noch erhaltener Tarsusspitze) zeigt, ist das Corpus bulbi im wesentlichen rechtwinklig zum Cymbium orientiert (laufende Spinnen, Ageleniden, Clubioniden, Dinopiden, Dictyniden). Der Bulbus der sedentären Netzspinnen dagegen ist fast immer dem Cymbium in der Weise parallel gerichtet, daß Tarsus- und Bulbusende nebeneinander liegen. Daß hier eine unter dem Einfluß der Lebensweise aufgetretene, immer weiter gehende Entwicklung in einer bestimmten Richtung vorliegt, kann dem Betrachter einer großen Anzahl männlicher Spinnentaster nicht zweifelhaft bleiben.

Die Neigung des Bulbus, Fortsätze zu entsenden, ist zweifellos bei dem zuletzt genannten Typus mit wenigen Ausnahmen sehr viel stärker entwickelt, als bei dem einfacheren der Vagantia etc. Die Bedeutung und morphologische Vergleichbarkeit der Bulbusfortsätze soll aber weiter unten im Zusammenhang besprochen, und hier sollte zunächst nur das Verhalten des Corpus bulbi selbst erörtert werden.

Einer besonderen Erwähnung bedarf auch in diesem Zusammenhang der Bulbus der Pholciden, der eine Sonderstellung einnimmt. Daß er, wie bei den Dysderiden, Sicariiden etc., fest an den nicht mit einem Alveolus versehenen Tarsus angeheftet ist, wurde schon erwähnt. Durch diese starre Fixierung des Bulbus am Tarsus, die die bei dem Dysderidentaster festzustellende bei weitem übertrifft, wird die bereits (l. c. S. 156, oben S. 101) genügend hervorgehobene seltsame Tatsache verständlich, daß jede Torsion des Bulbus zum Tarsus unmöglich ist,[1]) und daher, um die zur Ausführung der Kopulation nötige Lage der Bulbusfortsätze zu erzielen, Drehung des gesamten Tasters um 180° nach außen erfolgen muß, wie sie zuerst von Bertkau (11) beobachtet und später von Montgomery (51) übersehen wurde. Das Corpus bulbi ist fast kugelig, bei manchen Arten (z. B. *Pholcus phalangioides*) ringförmig eingeschnürt, der in seinem Innern liegende Spermophor hat, soweit ich dies an meinen Präparaten erkennen kann (bei Pholciden ist dies ganz besonders schwierig), überhaupt keine Schraubenwindungen aufzuweisen, sondern stellt einen etwa retortenförmig gekrümmten Sack dar. Ueber seinen Ausführungsgang und über die morphologisch schwer zu deutenden Fortsätze des Bulbus wird später zu reden sein.

Somit lassen sich aus diesen Betrachtungen folgende als sicher anzunehmende Sätze ableiten:

1. Bei Dysderiden, Oonopiden, Sicariiden, Caponiiden und Pholciden ist weder ein Alveolus, noch ein weicher

---

[1]) Bei *Hoplopholcus* wurde (1923) eine geringe Drehung des Bulbus zum Tarsus bei der Reinigung des Tasters mit den Cheliceren beobachtet. A. w. d. Korr.

basaler Tasterabschnitt vorhanden. Der Bulbus ist in allen diesen Fällen starr; eine Formänderung findet an ihm während der Begattung nicht statt; in die zu ihrer Ausführung notwendige Lage wird er durch eine mehr oder minder ausgiebige, bei den Pholciden am weitesten gehende, Drehung des ganzen Tasters um 90 bis 180° gebracht.

2. Bei Hypochiliden und Filistatiden findet sich am distalen Tarsusende eine Art Alveolus. Bei Filistata besitzt der Bulbus keinen erweichten Stielabschnitt, für die Hypochiliden möchte ich diese Frage offen lassen.

3. Bei den Theraphosiden (Aviculariiden und Atypiden) findet sich ohne eigentliche Cymbiumbildung ein kleiner Alveolus, der weiter proximal sitzt als bei den unter 2. genannten Familien, und der den weichen, spiral gerollten Basalabschnitt des Bulbus in der Ruhe aufnimmt. Das blinde Ende des Spermophors reicht gewunden in diesen Abschnitt hinein. Der Mechanismus dieses Basalabschnittes während der Tätigkeit des Tasters ist noch unklar. Das Corpus bulbi ist etwa wie bei 1 gebaut.

4. Wo ein Cymbium im oben definierten Sinne vorhanden ist, ist auch der Basalteil des Bulbus als Vesicula basalis bulbi ausgebildet, der keinen Abschnitt des Spermophors enthält und bei der Kopulation durch Blutzufluß als Blase aufschwillt, die meist den Umfang des gesamten ruhenden Bulbus um ein Vielfaches übertrifft. Cymbium und Vesicula bulbi stehen also zueinander in engster Korrelation, außerdem sind alle derartig ausgerüsteten Spinnen im weiblichen Geschlecht mit einer Epigyne versehen. Fast immer ist das Corpus bulbi (Ausnahmen sind erwähnt) durch teilweise Erweichung in sich drehbar und gegenüber den anderen Formen wesentlich kompliziert. Eine weitere Entwickelung dieses Zustandes ist insofern deutlich nachweisbar, als sich fast ausnahmslos bei Netzspinnen eine weit höhere Differenzierung des Corpus bulbi findet als bei Lauf- und Röhrenspinnen, während die Vesicula bulbi überall prinzipiell die gleiche Form und Struktur (streifige Wand) aufweist.

5. Der Bulbus der Pholciden nimmt eine Sonderstellung, auch gegenüber dem der Dysderiden etc. ein, sowohl was seine Lage zum Tarsus, als auch seine Struktur (Form, Spermophor) betrifft.

Einige besonders aberrante Formen, bei denen, offenbar sekundär, Tarsus und Bulbus zu einer mehr oder minder einheitlichen Masse verschmelzen, sollen hier noch kurz erwähnt werden. Zunächst ist festzustellen, daß ein derartiger Zustand sowohl bei haplogynen Formen, also ausgehend vom einfachsten Tastertyp (Oonopidae loricatae, Arten von *Ischnothyreus, Gamasomorpha* und *Dysderina*), wie auch bei cymbiophoren Spinnen (*Paculeae* unter den Theriiden nach Simon, erreicht sein kann, ohne daß man sich über die Ursachen des Vorganges, der zu einer solchen Verschmelzung geführt hat, Rechenschaft geben könnte. Es wird (besonders bei *Gamasomorpha* etc.) sekundär ein Zustand hergestellt, der geradezu an den erinnert, den wir am unreifen Taster der männlichen Spinnen

aller Familien sehen, in dem das gesamte V. (Tarsal-) Glied des Tasters eine noch nicht in Tarsus und Bulbus gegliederte Masse darstellt. Bei den Zwergmännchen der Gattung *Nephila* ist die Verschmelzung nicht vorhanden, obgleich es so scheinen könnte. Hier ist eine Vesicula bulbi deutlich vorhanden. Wie sich in diesem Punkt die Paculeen verhalten, weiß ich nicht zu sagen. Für die haplogynen Formen, bei denen ja so wie so der Bulbus nicht gegen den Tarsus verdreht werden kann, wird die bei den erwähnten Loricaten zuweilen äußerst hochgradige Vereinheitlichung von Tarsus und Bulbus physiologisch nur unbedeutende Konsequenzen haben. Bei der später zu gebenden Uebersicht über die Tasterformen in den einzelnen Familien wird auf diesen Punkt noch einmal zurückzukommen sein.

b) Die distalen Bulbusteile.

1. Der „Scapus" der Dysderinae.

In der Familie der Dysderiden finden wir bei *Segestria* und *Ariadna* einen sich allmählich verjüngenden, total verhornten, birnförmigen, auf dem Querschnitt kreisförmigen Bulbus. Wesentliche Abweichungen zeigen die Gattungen *Dysdera* und *Harpactes* samt den in ihre Nachbarschaft gehörigen Formen. Hier ist ein ovaler oder fast kugelförmiger verhornter Bulbuskörper mehr oder minder deutlich abgesetzt von einer gestreckten, weicheren, nur in einigen Leisten stark verhornten Partie, die vom geraden Endteil des Spermophors durchzogen wird und an ihrer Spitze Lappen, Fortsätze und dgl. trägt. Bei einigen Formen (*Harpactes lepidus, Dysdera erythrina*) steht an der Grenze des Corpus bulbi und dieses von Kulczinski (46) als „Scapus" bezeichneten Endabschnittes äußerlich ein Dorn, der etwa rechtwinklig vom Bulbus abgeht.

Es bleibt dem Ermessen des einzelnen Beschreibers überlassen, ob er diesen Scapus als ein besonderes Organ des Bulbus betrachten will. Was seine Funktion anbelangt, so habe ich bei *Harpactes hombergi* und *Dysdera erythrina* mit aller Sicherheit gesehen, daß er bei der Begattung in die Vulva (und zwar beide Scapi zugleich) eingeführt wird, so daß ihm hier die biologische Rolle zukommt, die sonst einem besonderen terminalen Fortsatz des Bulbus, dem Embolus übertragen zu sein pflegt. Diese Tatsache wird für die Benennung der Fortsätze am Bulbus- (oder Scapus-) Ende bei den hier in Rede stehenden Formen im Auge zu behalten sein. Ein Homologon dieser Bildung in physiologischer Beziehung ist mir nicht bekannt, über seine morphologische Vergleichbarkeit wird im nächsten Abschnitt zu handeln sein.

2. Der Embolus (Stylus).

a) bei haplogynen Spinnen.

Wir kommen nun zur Besprechung eines Organes, das als physiologisches Postulat insofern an jedem Tasterbulbus anzunehmen

sein wird, als es den in die Vulva des Weibchens einzuführenden Teil, also das Injektionsrohr für das im Spermophor aufbewahrte Sperma bei der Begattung darstellt. Wenn es auch nicht im mindesten zweifelhaft sein kann, daß in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle diesem physiologischen Postulat in morphologischer Beziehung durch das Vorhandensein eines besonderen, zu intromittierenden Organes entsprochen wird, so möchte ich doch davor warnen, wie es unter den Autoren wohl allgemein üblich ist, den Begriff des Embolus da anzuwenden, wo ein Teil des Bulbuskörpers selbst als Immissionsorgan dient. Es kann sonst zu einer Verallgemeinerung in der Anwendung dieses zunächst doch nur physiologischen Begriffes kommen, die zur Folge hat, daß morphologisch differente Bildungen durcheinander geworfen werden.

Um dem Begriff des Embolus (Eindringer, Menge, Stylus, Simon) näher zu treten, wird es auch hier nötig sein, vom Einfachsten auszugehen und zunächst zu untersuchen, ob und wieweit ein unterscheidbares Organ, das diesen Namen verdient, an den einfachsten Bulbusformen (Segestriinae, Sicariidae ad part.) abgegrenzt ist. Wir gehen auch hier vom Taster von *Segestria senoculata* aus. Bei dieser Species geht der birnförmige Bulbuskörper ganz allmählich in einen halsartig verjüngten Teil über, der der Spitze, nicht aber dem Stiel der Birne vergleichbar ist und der m. E. das morphologische Homologon des dort scharf abgesetzten Scapus von *Harpactes* und *Dysdera* darstellt. Dieser Teil geht nun wieder sehr allmählich in den feinen Enddorn über, der, glatt, dunkel und stark verhornt, biologisch zweifellos als Embolus aufzufassen ist und morphologisch, ebenso zweifellos, dem gleichnamigen Organ höher entwickelter männlicher Spinnentaster entsprechen muß. Das geht daraus hervor, daß er den Ausführungsgang des Spermophors enthält, der an seiner Spitze mündet.

Eine Reihe von Modifikationen dieses Zustandes, wie sie an männlichen Tastern haplogyner Spinnen, d. h. also unter Beibehaltung des an sich einfachen Typus, auftreten, sollen im Anschluß an den Segestriataster besprochen werden:

1. Es ist sehr wohl denkbar und auch in der Tat verwirklicht, daß ein scharf abgesetzter Endfortsatz des Bulbus garnicht ausgebildet ist, daß vielmehr der Spermophor direkt an der Oberfläche des distaler Bulbusendes mündet, ohne daß eine besondere Spitze dieses überragt. Das ist bei Aviculariiden vom Typus *Lasiodora* der Fall, aber auch bei *Filistata testacea* scheint mir, nach der Abbildung, die Bertkau (9) gibt, kein morphologisch gesonderter Embolus zu existieren. Hier würde also das nicht besonders differenzierte distale Ende des Bulbus die physiologische Funktion des Embolus übernehmen und von einem solchen als besonderen Organ wohl nicht gesprochen werden können.

2. Bei *Oonops pulcher* unter den Oonopiden, bei *Scytodes* unter den Sicariiden, sowie (nach Simon) bei *Caponia* unter den

Caponiiden wird die Bulbusspitze von einem schlanken, langen, dornförmigen Fortsatz überragt, der dadurch ausgezeichnet ist, daß der Spermophor nicht an seiner Spitze, sondern an seiner Basis ausmündet, so daß also mit anderen Worten dieser Typus einem Bulbus vom Segestriatyp entsprechen würde, dessen Spermophor bereits an der Uebergangsstelle zwischen Scapus und Embolus seitlich ausmünden würde. Am klarsten hat Bertkau auf diese Tatsache beim Taster von *Scytodes thoracica* hingewiesen, von dem mir, wie von *Oonops pulcher*, Präparate vorliegen. (Taf. I, Fig. 4, Taf. III, Fig. 25.)

Es fragt sich nun, wie hier die Homologien der Teile aufzufassen sind, und diese Frage ist durchaus nicht einfach zu beantworten, da auch hier in der physiologischen Funktion Verschiedenheiten zwischen morphologisch offenbar vergleichbaren Organen bestehen.

Meines Erachtens wenigstens ist der solide Endfortsatz dieser Tasterformen dem hohlen des Segestriatasters homolog, und die Verschiedenheit ist nur durch die im ersten Falle etwas proximal, im zweiten aber terminal gelegene Mündung des Spermophorkanals bedingt. Auch bei Aviculariiden (*Lasiodora*) liegt zuweilen die Mündungsstelle dieses Kanals nicht ausgesprochen terminal, sondern ein wenig proximal von der Bulbusspitze. Es bestehen also zwei Möglichkeiten, nämlich, daß entweder das Endstück des Spermakanals an der Verlängerung der Bulbusspitze teilnimmt (*Segestria*), oder sie ihr überläßt, ohne daran zu partizipieren (*Scytodes, Oonops* etc.).

Daß der solide Endfortsatz tatsächlich die biologische Rolle eines Embolus spielt, ist nach Bertkaus (7) Beobachtung an *Scytodes thoracica* nicht zweifelhaft, insofern er, wie auch ein Stück des auch hier vorhandenen Bulbushalses (Scapus), tatsächlich in eine der beiden Samentaschen (gekreuzte Doppelinsertion) eingeführt wird. Bertkau selbst meint, er spiele die Rolle eines „Wegebahners", insofern er der weiter proximal gelegenen Ausmündungsstelle des Spermakanals die Einbringung in die Samentasche ermögliche. Ich bin fest davon überzeugt, daß bei *Oonops pulcher* die Insertion der Taster ganz ähnlich verlaufen muß, wenn sie auch bisher noch nicht beobachtet worden ist. Ueber das biologische Verhalten von *Caponia* ist begreiflicherweise noch nichts bekannt.

Somit stehe ich nicht an, den soliden Tasterfortsatz bei den genannten Spinnengattungen als ein Homologon des Embolus zu betrachten, das allerdings durch die Verlagerung der Mündung des Spermophors eine wesentliche Abänderung erfahren hat.

3. Am Ende des Scapus finden sich bei *Dysdera, Harpactes* und *Harpactocrates* Fortsätze, auch Lappenbildungen, und es ist von vornherein klar, daß nur einer dieser Fortsätze an jedem Bulbus dem Embolus vergleichbar sein kann. Das ist natürlich der, der den Endteil des Samenkanals enthält und der immer deutlich ausgeprägt ist. Daß dieser Teil bei einigen Harpactesarten (H. *canestrinii* Thor., bei *Dysdera* besteht größere Einförmigkeit) ganz sonderbare Formen annehmen kann, zeigt Fig. 3, Taf. I). Wie sich bei dieser Art

die Begattung abspielt, läßt sich aus dem Bau des Organes nicht erschließen, Beobachtung am lebenden Objekt kann hier allein die Antwort geben.

Wenn somit das morphologische Aequivalent des Embolus hier leicht nachzuweisen ist, so muß seine physiologische Rolle eine andere sein als bei *Segestria* etc., und zwar deshalb, weil ja, wie erwähnt, bei zwei Formen die Einführung der beiden Scapi bis an ihre Grenze gegen das Corpus bulbi in die weibliche Geschlechtsspalte beobachtet worden ist. Ich vermute, daß erst innerhalb des weiblichen Genitaltractes der Embolus und die sonstigen Fortsätze der Scapusspitze ihre Funktion ausüben, und zwar dadurch, daß sie in die Ausbuchtungen der Samentasche eindringen, wofür die Struktur des Scheideninneren durchaus spricht. Für wesentlich halte ich hier vor allem, daß der Scapus hier als Embolus im gewöhnlichen Sinne fungiert, ein Zustand, der übrigens nach dem oben Gesagten bei Segestria und Scytodes schon angebahnt ist.

4. Unter den Theraphosiden ist bei den Aviculariiden wohl in der Mehrzahl der Fälle im großen und ganzen ein ähnlicher Zustand vorhanden, wie wir ihn für Segestria kennen gelernt haben, der Bulbus setzt sich direkt in eine Halspartie und in eine einzige terminale Spitze, den Embolus, fort, der sehr lang, fein und gewunden sein kann. Doch kann der Bulbus auch stumpfer enden, so daß höchstens von einer Differenzierung in Corpus und Scapus bulbi gesprochen werden kann, ein Zustand, der bei *Lasiodora* besonders ausgesprochen vorliegt, wo der Samenkanal in fast querstehender Spalte etwas proximal vor dem stumpfen Bulbusende mit zwei Lippen ausmündet, also kein Embolus existiert. Ein solcher (oft nur undeutlich abgesetzter und immer verhornter) Scapus kann mit Leisten, Zähnen und Dornen (offenbar Haftorganen) versehen sein und so wieder eine eigenartige Differenzierung erfahren. Fast immer (eine Ausnahme bildet die im nächsten Abschnitt zu besprechende Gattung *Cyriocosmus* nach Simon) besitzt der Bulbus außer seiner, die Oeffnung des Spermakanals tragenden Spitze keinen weiteren Fortsatz, während das bei *Hexura* und *Atypus* der Fall ist. Der Embolus von *Atypus* gleicht prinzipiell durchaus dem von *Segestria*.

Ein Wort ist hier noch zu sagen über den Tasterbulbus der Verticulaten (Lipistiiden), dessen Beschreibung von E. Simon (63) ich der Liebenswürdigkeit von Herrn Kollegen Strand verdanke und deren wesentlichsten Inhalt ich hier wiedergeben will: „Der Taster ist im ganzen dem der übrigen Theraphosen analog, aber sein Bulbus ist bedeutend komplizierter im Gegensatz zu dem, was man von einem Typus erwarten sollte, der als primitiv betrachtet wird... Sein Tarsus, der viel kürzer als die Tibia ist, ist durch eine tiefe Einbuchtung in zwei Aeste geteilt: der laterale Ast ist einfach, sehr stumpf und schräg vorwärts gerichtet, der mediane ist etwas länger, gerade, an seinem freien Ende leicht verbreitert und dort schräg abgestutzt und leicht eingedrückt, um die Basis des Bulbus

aufzunehmen, der terminal inseriert ist. Dabei ist zu bemerken, daß die Gabelung des Tarsus bei einer großen Zahl von Aviculariiden angedeutet, aber niemals in demselben Maße entwickelt ist. — Der Bulbus zeigt an der Basis einen chitinösen, senkrechten, halbkreisförmigen Kiel, der senkrecht zur Achse des Tarsus steht, an seinem äußeren Rande fein gezähnelt ist und an der Außenseite seiner Basis einen zarten, aber stumpfen, etwas rückwärts gekrümmten Fortsatz entsendet; sein Spitzenlappen ist umgeben von einem kreisförmigen, schwarzen, sehr harten Wulst, der nach unten etwas erweitert und gezähnelt ist; er ist zusammengedrückt eiförmig, am oberen Rande gekielt, verjüngt und an seinem freien Ende durch eine Rinne in zwei zarte Spitzen geteilt, deren äußere etwas länger und stärker gekrümmt ist." Da leider keine Abbildung dieses Tasters existiert, so kann nur ganz allgemein gesagt werden, daß auch die Verticulaten eine besondere Modifikation des Tastertypus der haplogynen Spinnen aufweisen, der sich dem der eigentlichen Theraphosiden anschließen dürfte. Wie sich die von Simon geschilderten Fortsätze im genaueren verhalten, insbesondere, welcher als Embolus aufzufassen wäre und ob ein Scapus abgegrenzt ist, vermag ich der Schilderung nicht zu entnehmen.

Zusammenfassend kann von dem Bulbus der haplogynen Spinnen gesagt werden, daß trotz der generellen Einfachheit seines Baues schon eine Menge von Differenzierungen an ihm zu unterscheiden sind, die sich in der Ausgestaltung seines distalen Teiles äußern, doch fällt es nicht schwer, für den als Embolus bezeichneten Endfortsatz fast überall ein morphologisches Homologon aufzufinden, wenn auch die biologische Funktion dieses Fortsatzes weniger übereinstimmend nachgewiesen werden kann, als es bei höheren Spinnen der Fall ist.

b) Der Embolus der entelogynen Spinnen.

α) Pholciden.

Die Frage, welcher Fortsatz des Bulbus als Embolus anzusprechen sei, ist bei den Pholciden besonders schwierig zu beantworten, weil der Ausführungsgang des Spermophors hier schwerer sichtbar zu machen ist, als bei anderen Spinnen. In meiner früheren Arbeit wurde (S. 94 u. 210, Abb. T. I, Fig. 10) eine Schilderung und Abbildung des Tasters von *Pholcus phalangioides*, sowie der Kopulation von *Ph. opilionoides* gegeben. Ferner findet sich in vorliegender Arbeit (S. 101) noch eine genauere Schilderung der Einzelheiten dieses Vorganges, und ich brauche daher hier nur kurz zu rekapitulieren, daß am Bulbus der Pholciden, wenigstens der mitteleuropäischen, drei Fortsätze ihren Ursprung nehmen, von denen der größte, Uncus genannt, am meistens proximal liegt. Distal liegt der chitinöse Appendix, und zwischen beiden ist ein blasser, nicht verhornter, zylindrischer Fortsatz zu sehen, der bei allen Autoren nur geringe Beachtung gefunden hat und den Bertkau (7) übersehen zu haben scheint.

Simon (63) gibt eine Abbildung, in der er den Samenkanal auf der Spitze des Uncus ausmünden läßt. Ich habe alle meine

Präparate daraufhin durchgesehen (8 Species) und nirgends auch nur die Andeutung eines Kanals im Uncus gefunden, so daß ich diese Darstellung Simons als aus seiner subjektiven Auffassung entstanden betrachten muß. Es könnte meines Erachtens nur fraglich sein, ob der chitinöse Appendix oder der erwähnte blasse Fortsatz den Samenkanal in seinem Innern trägt, und für unsere Arten scheint es mir nicht zweifelhaft, daß es bei dem letztgenannten der Fall ist. Man sieht zwar nur schwer den direkten Verbindungsgang vom Spermophor nach der Basis dieses Fortsatzes hin, aber in seinem distalen Teil ist deutlich ein ziemlich weites Lumen zu erkennen, das in einem Fall sogar Spermien enthält. Außerdem sprechen meine biologischen Beobachtungen (S. 101) durchaus für die Richtigkeit dieser Auffassung. Daß dieser Embolus, über dessen Hilfsorgane später bei der Besprechung des Konduktors die Rede sein wird, dem anderer Bulbi homolog sein wird, ist wohl anzunehmen, es liegt aber ein sehr eigenartiger Typus vor.

β) Cymbiophore Spinnen.

Der Begriff des „Eindringers, Embolus" wurde gewonnen von dem Taster des Typus, den ich (l. c. 95) als „Normaltyp" bezeichnet habe, und der sich bei unseren einheimischen Spinnen in der erdrückenden Mehrheit der Fälle findet. Daß er durch drei Punkte charakteristisch ist, wurde oben ausgeführt, nämlich durch die Ausbildung einer geräumigen, während der Kopulation schwellenden Vesicula bulbi, sowie endlich durch die nur selten fehlende spiralige Aufrollung des Corpus bulbi selbst. Aus diesem Bulbus wird das Sperma nun immer ausgeleitet durch einen Fortsatz, der den Ausführungsgang des Spermophors enthält und daran leicht kenntlich ist, allerdings oft nur an dem mit Kalilauge durchsichtig gemachten und zur Entfaltung der Teile gebrachtem Präparat.

Die Beschaffenheit dieses Fortsatzes ist so verschieden, auch bei nahe verwandten Gattungen, sowie selbst innerhalb eines Genus bei verschiedenen Species, daß hier eine schwer übersehbare Fülle von Mannigfaltigkeiten vorliegt. Wir finden kurze, etwa pfriemförmige Emboli mit stärkerer oder schwächerer Verhornung, die den Bulbus nur wenig überragen (Lycosiden), und dann alle Uebergänge bis zu extrem langen, scharf vom Bulbus abgesetzten saiten- oder uhrfederartigen hohlen Spiralfäden, die nicht nur den Bulbus, sondern auch den Körper des gesamten Tieres um ein Mehrfaches an Länge übertreffen können, wie das für *Hyptiotes paradoxus* (3×Körperlänge) geschildert wurde. Solche extremen Embolusbildungen finden sich, soweit mir bekannt, nicht bei Ereside, Thomisiden, Lycosiden, Pisauriden und Oxyopiden, echten Clubioniden und Drassiden, unter den Salticiden verhältnismäßig selten *(Sarinda)*, häufig und in enormer Ausbildung bei Sparassiden *(Delena, Isopeda, Heteropoda)*, während sonst unter den laufenden Spinnen geringe Neigung zur Bildung langer Emboli besteht. Dagegen finden sich unter den Ageleniden wieder

alle Uebergänge von ganz kurzen, unbedeutenden Embolusbildungen bis zur Erreichung von Extremen, die ungewöhnlich sind (*Histopona, Tuberta, Tetrilus*). Bei Dictyniden und Amaurobiiden sind mir keine auffallend langen Emboli bekannt. Unter den eigentlichen Netzspinnen sehen wir unter den Theridiiden bei *Latrodectus* und einer Reihe von Formen mit ähnlichem Tasterbau einen spiral gewundenen, eigentümlich starren Embolus, während sonst kürzere Bildungen üblich sind. Unter den Micryphantiden sind mir nur wenige Beispiele von hervorragender Ausbildung des Organes bekannt, während bei den Linyphiiden wiederum einige Formen (*Linyphia pusilla, Labulla thoracica*) derartige Zustände aufweisen. Bei den Epeiriden sind sehr lange Emboli eine Ausnahme (allenfalls *Cyclosa*). Daß die Zwergmännchen der *Nephila*arten einen relativ langen, aber fast geraden Embolus besitzen, ist unter dem Gesichtspunkt verständlich, daß wenigstens ein Organ des Tasters — und natürlich muß es das Inmissionsorgan selbst sein — die Körpergröße der Weibchen und der ihrer Samentaschengänge gerecht wird, die ja sonst auch reduziert sein müßten. Von Uloboriden besitzt nur *Hyptiotes* unter den Miagrammopinen einen auffallend langen Embolus. Die Dinopiden haben durchweg das Organ als lange, fast starre Spirale ausgebildet.

Es kann kein Zweifel darüber sein, daß die Krümmung des Embolus, die sich bis zur uhrfederartigen Rollung steigern kann, in engster Beziehung stehen muß zu dem Grade der Spiraldrehung, die der ganze Bulbus durch Ausgleichung seiner Windungen beim Kopulationsakt erfährt. Dadurch, daß die zusammengelegte Schraube des Bulbus (samt seiner Vesicula) in einem der Zusammenrollung entgegengesetzten Sinne gedreht wird, muß natürlich der an der Spitze des Bulbusschlauches befestigte Embolus gleichfalls eine Drehung erfahren, die dann weiterhin durch besondere Führungsapparate am Bulbus (Konduktor im physiologischen Sinne) und sogar durch den Bau und Verlauf der weiblichen Samentaschengänge in bestimmte Bahnen gelenkt werden kann.

Es könnte hier eingewandt werden, daß auch bei *Segestria, Scytodes* etc. spiral gewundene, starre Emboli bei nicht torquiertem oder torquierbarem Bulbus vorkommen. Aber wir sahen, daß dort der ganze Taster dem Bulbus die drehende Bewegung gibt, die den Embolus in die weiblichen Leitungswege hineinschraubt. Bei den cymbiophoren Spinnen hat die Umbildung des gesamten Bulbus zu einem Torsionsapparat in allen seinen Teilen (Vesicula, Corpus und Embolus) den höchsten Grad der Vollkommenheit erreicht, und aus diesem Zusammenarbeiten aller seiner Bestandteile in gleichem Sinne ist seine Funktion bei der Begattung verständlich.

Die Unterbringung eines so prominenten Organes an dem Bulbus in der Ruhelage wird nun im allgemeinen so bewerkstelligt, daß von der bedeutenden Länge des Embolus zunächst wenig zu sehen ist. Manchmal (*Sarinda* Sparassiden) ist er in dem weiten Alveolus

über oder distal von dem Corpus bulbi in engen Windungen spiralig zusammengerollt, etwa wie die Feder in einer Taschenuhr. In anderen Fällen aber sind seine Windungen durch ein besonderes chitinöses Gerüst in einer bestimmten Lage fixiert, wie wir das bei Ageleniden (*Tegenaria, Histopona, Tuberta, Tetrilus*) *Labulla thoracica* und *Hyptiotes* sehen. Bei der letztgenannten Gattung ist der ruhende Embolus ganz in diesem Gerüst verborgen und überragt den Bulbus nicht, während er bei den genannten Ageleniden und bei *Labulla,* auch bei *Linyphia pusilla,* den Bulbus in ein- oder mehrmaliger Kreiswindung umzieht. Bei *Latrodectus* und *Dinopis* endlich überragt die chitinöse Embolusspirale den Bulbus frei wie ein korkzieherartig gewundenes starres Gebilde.

Kürzere Emboli pflegen als mehr oder minder gerade, aber auch als halbkreisförmig gebogene Fortsätze vom Bulbus abzustehen, bei flachem Bulbus („Tegulum") liegen sie oft dessen äußerer Umrandung an, wie bei *Dictyna* und den Thomisiden. Im übrigen ist der Embolus, wie das ja eigentlich nur selbstverständlich ist, in der Ruhe immer so untergebracht, daß er bei der Umrollung des Bulbus während der Begattung sofort in die richtige Lage kommt, um in die zugehörige weibliche Samentasche eingeführt werden zu können. Nun würde es, außer wo es sich um einen sehr festen Embolus handelt (wie bei *Latrodectus*) mit großen Schwierigkeiten verbunden sein, ein so biegsames, oft darmsaitenartiges Gebilde in die Zuführungsgänge der Samentaschen hineinzudirigieren, wenn nicht ein besonderer Führungsapparat für den Embolus bestünde, der in seiner einfachsten und typischen Form aus einem weiteren Fortsatz des Bulbus, dem Conductor emboli besteht, der aber seinerseits auch eine kompliziertere Gestalt annehmen kann. Mit diesem Organ wollen wir uns nunmehr etwas eingehender beschäftigen.

3. Der Conductor emboli.

a) Historisches.

Menge (50) glaubte, an dem Bulbus eines jeden männlichen Spinnentasters zwei Fortsätze als konstant annehmen zu müssen: den Embolus und einen zweiten, meist weicheren, oft mit Warzen, Fransen etc. besetzten, den er in völliger Verkennung der Tatsachen als „Spermophor" bezeichnete. Er glaubte, da er den wahren „Spermophor", den Samenschlauch im Innern des Bulbus, nicht kannte, daß das Sperma außen an diesem zweiten Fortsatz haften bleibe und während der Kopulation von da aus in die Samentaschen des Weibchens übertragen werde. Daß diese Auffassung, abgesehen von ihrer inneren Unwahrscheinlichkeit, grundfalsch ist, braucht nicht nochmals betont zu werden. Das Merkwürdigste an ihr ist eigentlich, daß sie begeisterte Anhänger in Fickert und Lebert (47) gefunden hat, die durch z. T. seltsame Hilfstheorien (Fickerts „Befeuchtungstheorie, nach der der Samenschlauch eine Drüse sein sollte, die das auf

dem „Spermophor" enthaltene Sperma befeuchtete) sie weiter auszubauen gesucht haben. Mit der Entdeckung der physiologischen Bedeutung des Tasterschlauches (Bertkau, 1875) war diese Theorie naturgemäß erledigt, und es mußte sich nun fragen, welche Rolle der von Menge als Samenträger aufgefaßte Fortsatz dann in Wirklichkeit spiele. Die klarsten Angaben stammen, soweit mir bekannt, auch in dieser Richtung von Bertkau, der die Rolle dieses Fortsatzes als „Konduktor" des Embolus geschildert hat, eine Auffassung, der sich van Hasselt und Simon anschlossen, und die auch heute noch zu recht besteht. Während nun aber in einfachen, oder wenigstens klaren Fällen die Feststellung, welcher Fortsatz eines Bulbus als Konduktor anzusprechen sei, auf keine Schwierigkeiten stößt, wird die Frage nach der Homologie dieses Organes bedeutend schwerer, wenn wir erstens die einfachen (haplogyne Spinnen), dann die aberranten (Pholciden) und endlich die besonders komplizierten Tasterformen (unter den cymbiophoren Spinnen, z. B. *Hyptiotes, Labulla, Linyphia*) vergleichend betrachten. Es wird daher auch hier zweckmäßig sein, die einzelnen Fälle getrennt zu besprechen, um die Möglichkeit einer Vergleichung zu gewinnen.

b) Haplogyne Spinnen.

Bei Aviculariiden kommt, soviel ich aus der Literatur sehe, mit Sicherheit ein als Konduktor emboli anzusprechendes Gebilde nicht vor, es sei denn, daß der zweite Fortsatz an der Bulbusspitze von *Cyriocosmus allatus,* den Simon abbildet, eine derartige Bedeutung hätte, was ich nicht zu entscheiden vermag. Bei *Hexura* sind, nach demselben Autor, gleichfalls zwei Bulbusfortsätze vorhanden, und hier käme, wegen der möglichen Verwandtschaft mit den Atypiden (zu denen Simon diese Gattung zuerst gestellt hatte) vielleicht eher die Deutung des dem Embolus parallelen Fortsatzes als eines Konduktors in Frage.

Bei *Atypus piceus,* von dem mir ein Präparat vorliegt, ist weit eher von einem echten Konduktor zu reden, obwohl ich der Meinung bin, daß ein abschließendes Urteil erst gefällt werden kann, wenn der Kopulationsvorgang bei dieser Gattung beobachtet sein wird, was bisher, soweit mir bekannt, nicht der Fall war. (Taf. I, Fig. 1.)

Das Corpus bulbi und der terminale Embolus mit der Mündung des weiten Spermophors sind bei dieser Gattung sehr ähnlich wie bei Segestria gebaut. Neu tritt hinzu ein blattartiges Gebilde, das den Embolus in ähnlicher Weise, aber an einer Seite offen, umfaßt, fast wie die Theca die Geißel eines Choanoflagellaten. Daß dieser Teil mit in die Samentasche des Weibchens eindringe (es ist für *Atypus* bisher nichts darüber bekannt, ob Simultaninsertion beider Taster stattfindet), ist höchst unwahrscheinlich. — Es kann sich wohl nur um eine Fixierungs- und somit allenfalls auch eine Führungseinrichtung für den einzuführenden Embolus handeln. Doch möchte ich davor warnen, dies Organ ohne sichtbare Kenntnis seiner Funktion mit dem Namen eines

Konduktors zu belegen. Bei Hypochiliden[1]) kommt ebensowenig ein Konduktor vor, wie bei der großen Mehrzahl der dipneumonen haplogynen Spinnen. Bei den Segestriinen, Oonopiden, Filistatiden und Sicariiden fehlt dies Organ vollständig; unter den Caponiiden besitzt das Männchen von *Caponia* einen zweispitzigen Bulbus, doch tritt diese Teilung erst so weit distal auf, daß es sich kaum um eine Konduktorbildung handeln dürfte. Zweispitzig ist nach Simons Abbildungen auch der Bulbus der Leptonetiden *Ochyrocera cruciata* und *Telema tenella* doch ist es fraglich, ob hier ein Konduktor ausgebildet ist. Als einzige Gruppe kämen die Dysderinae unter den Dysderiden für den Besitz eines Konduktors, wenigstens in einigen Formen, in Betracht. Ich denke dabei besonders an *Harpactocrates rubicundus*, bei dem zwei deutliche parallel zueinander liegende terminale Fortsätze des Scapus bulbi zu sehen sind, von denen der eine sich dadurch, daß in ihm der Samenkanal verläuft, im morphologischen Sinne als Embolus zu erkennen gibt. Der andere wird dem Konduktor wahrscheinlich (ebenfalls morphologisch) homologisiert werden können, wobei aber auch hier auf die Eigentümlichkeit der Männchen bei *Dysdera* und *Harpactes* hingewiesen sei, den gesamten Scapus in die Samentasche des Weibchens einzuführen. Alles in allem kann gesagt werden, daß der einfache Taster der Männchen haplogyner Spinnen meist eines Konduktors völlig entbehrt, und daß nur in wenigen Fällen (*Atypus*, einige Leptonetiden und Dysderinae) in dem Nebenfortsatz der Bulbusspitze ein solcher mit Wahrscheinlichkeit gesehen werden kann. Ueber die Funktion des betreffenden Organes kann Bestimmtes noch nicht geäußert werden.

c) Pholcidae. Ganz besonders liegen die Verhältnisse bei dieser Familie auch hinsichtlich des Konduktors, und ich möchte besonders betonen, daß meine eigenen Angaben, wie ich sie auf S. 99 ff. über die Funktion der Tasterteile gemacht habe, mit Sicherheit nur für die eine beobachtete Art, *Pholcus opilionoides*, gelten können. Allerdings ist bei *Ph. phalangioides* der Bau des Bulbus im Prinzip so übereinstimmend, daß für diese Art sicherlich dasselbe gilt. Aber schon für die südeuropäischen Gattungen *Holocnemus* und *Hoplopholcus* können Abweichungen zu verzeichnen sein, da die Bulbusfortsätze hier einfacher sind. Für die beschriebene Art ist es nicht zweifelhaft, daß alle drei Fortsätze des Bulbus, Uncus, Appendix und Embolus (m.) in die weibliche Samentasche einer Körperseite eingeführt werden, und daß Uncus und Appendix dabei die Aufgabe haben, dem weichen Embolus den Weg zu bahnen und die Samentaschenöffnung für ihn zu erweitern. Ob einer dieser beiden harten Fortsätze, und welcher, dem Konduktor cymbiophorer Spinnen morphologisch gleichzu-

[1]) Wenigstens nach der Simon'schen Abbildung. Comstock (The palpi of male spiders, Ann. entom. Soc. Amer. Vol. III, 3, 1910, p. 161) nimmt für *Hypochilus* einen Konduktor an, der aber aus der beigefügten Abbildung nicht deutlich erkennbar ist. A. w. d. Korr.

setzen ist, wird ganz außerordentlich schwer zu entscheiden sein, und ich lasse die Frage deshalb offen, weil bestimmt die Möglichkeit besteht, daß bei der so ganz isoliert stehenden Struktur des ganzen Tasters, völlig unabhängig von den anderen Spinnen, hier besondere Bildungen erworben sein können. Es zeigt sich aber wieder, daß aus der physiologischen Funktion eines Organes allein sein morphologischer Wert bei Mangel an überleitenden Formen nicht gefolgert werden kann. Die Möglichkeit gebe ich gern zu, daß eine der beiden accessorischen Fortsätze des Bulbus von *Pholcus* dem Konduktor anderer Spinnentaster homolog sein kann, der Beweis würde aber erst bei der Vergleichung eines großen Materiales von Pholcidentastern zu erbringen sein, wie es mir nicht vorliegt. Aus den Abbildungen von männlichen Tastern einer ganzen Reihe von Mitgliedern dieser Familie, wie sie Simon (64) und Koch (44) geben, können derartige Schlüsse nicht gezogen werden.

d) Cymbiophore Spinnen.

Wenn die Frage nach dem Vorhandensein und dem morphologischen Wert des Konduktors bei den Pholciden nicht zu entscheiden ist und bei den haplogynen Spinnen meist überhaupt keine Rolle spielt. so liegt diese Frage ganz anders für die große Menge der Spinnen, die mit einem Cymbiumtaster im männlichen, mit einer Epigyne im weiblichen Geschlecht ausgestattet sind, da hier in der großen Mehrzahl der Fälle eine weitgehende morphologische und physiologische Uebereinstimmung besteht, und ein mit Sicherheit als solcher anzusprechender Konduktor meist vorhanden ist. Schwierigkeiten können da entstehen, wo dies Organ sekundär reduziert ist, was aus einer Vergleichung mit verwandten Formen, bei denen er wohl ausgebildet vorkommt, meist leicht nachweisbar ist, und da, wo außer diesem eigentlichen morphologisch definierbaren Konduktor noch andere Teile des Bulbus sich mit ihm in die physiologische Aufgabe der Leitung des Embolus zu teilen haben. Das ist besonders bei Linyphiiden der Fall (*Linyphia, Labulla*) und auch bei *Hyptiotes* liegen solche Schwierigkeiten vor.

Ganz allgemein stellt der Konduktor primär einen dem Embolus parallelen distalen Fortsatz des Bulbus vor, der dem Embolus an Härte nachzustehen pflegt, an Länge aber ihm ungefähr proportional entwickelt ist. Beispiele bilden *Lampona* unter den Drassiden, *Eresus* und die einheimischen Tetragnathiden. Es ist in solchen Fällen schwer zu sagen, ob die Funktion dieses Fortsatzes hier tatsächlich mehr, wie der Name es sagt, in der Führung des Embolus in die Samentaschenmündung hinein, oder in einem Schutze dieses Organes in der Ruhelage besteht. Beides kommt sicherlich in Betracht. Menge (50) gab zuerst für *Tetragnatha* und *Pachygnatha* ein Eindringen des Konduktors mit dem Embolus zusammen in die Samentasche des Weibchens an, und ich konnte diesen Befund insofern bestätigen, als ich die äußerste Spitze des Konduktors, besonders deutlich bei Tetra-

gnatha. in der Samentaschenmündung Fuß fassen sah. Somit würde, und das wird bei gleicher Länge von Konduktor und Embolus wohl in der Regel der Fall sein, hier die Spitze des Konduktors eine Fixierung des Bulbus durch sein Eindringen in die Samentaschenöffnung bewirken und bei Ausrollung des Embolus diesem in gewissem Sinne den Weg weisen, also wirklich als ein Konduktor dienen. Bei *Lampona,* bei der die Beobachtung der Begattung von großem Interesse sein würde, vermute ich ähnliche physiologische Vorgänge, für *Eresus* kann ich aus dem Tasterbau keine Schlüsse auf den mutmaßlichen Verlauf der Insertion ziehen; da hier etwas andere morphologische Zustände vorliegen. Bösenberg (16) sagt nicht mit Unrecht, der Bulbus von *Eresus* erinnere sehr an den von *Atypus,* und obwohl auf solche „Aehnlichkeiten" an sich nicht viel zu geben ist, ist der blattförmige Konduktor dem entsprechenden Gebilde von *Atypus* doch so ähnlich gebaut, daß eine Uebereinstimmung in der Funktion beider Organe durchaus wahrscheinlich ist. Aber bekannt ist der Kopulationsverlauf bei keiner der beiden Gattungen, und daher schweben alle Vermutungen über die Funktion des Konduktors in der Luft.

Als der normale, durchschnittliche Typus der Beziehungen von Konduktor und Embolus kann mäßige, in der Länge konforme Ausbildung beider parallellaufender Organe betrachtet werden, und es würde viel zu weit gehen, dies Verhalten im einzelnen an Beispielen zu erläutern. Lycosiden, Pisauriden, Oxyopiden, Clubioniden, Drassiden, manche Ageleniden (*Argyroneta, Agelena, Tegenaria*-arten vom Typus *atrica* oder *derhami*), Dictyniden, Amaurobiiden, aber auch Netzspinnen aus den Familien der Theridiiden und Epeiriden könnten Beispiele genug dafür liefern.

Nun hält aber sehr häufig die Ausbildung des Konduktors mit der des Embolus in der Länge nicht Schritt; dies ist sehr begreiflich, wenn wir uns noch einmal in die Erinnerung zurückrufen, daß die Funktion des Konduktors in erster Linie darin besteht, den Bulbus zur Einführung des Embolus in den Samentascheneingang zu fixieren. Dazu reicht ein kurzer, dornartiger Fortsatz vollkommen aus. Wenn nun der Embolus länger wird, so wird er bei der Kopulation über diesen in die Vulva eingehakten Fortsatz allmählich in ganzer Länge in den Samentaschengang hineingleiten, also über den Konduktor wie über die Welle einer Winde abgerollt werden. So erweist sich der Konduktor, auch wenn er kurz ist, in anderer Weise als ein echter Führungsapparat für den Embolus in physiologischer Hinsicht.

Es ist nun nicht nötig, daß der Konduktor an der Verlängerung des Embolus unbeteiligt bleibt. Beispiele vom Gegenteil begegnen uns öfters, und sie sind sehr lehrreich, da sie uns zeigen, wie weit die Korrelation zwischen einem primären und einem Hilfsorgan gehen kann. Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden:

a) Wie in den bisher besprochenen Fällen laufen Konduktor und Embolus vom Bulbuskörper aus gleichgerichtet, also, wenn ge-

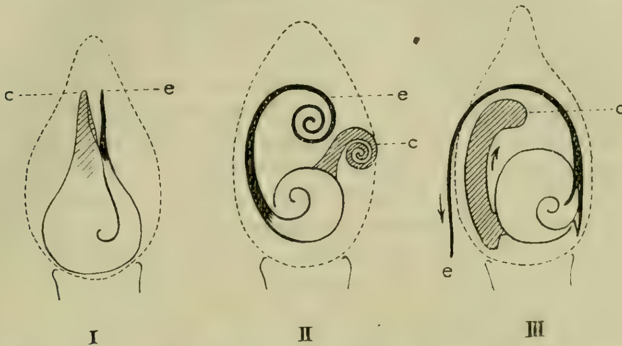
streckt gedacht, parallel und distal vom Bulbus abgehend. Dafür bilden das schönste Beispiel die großen tropischen Sparassiden der Gattungen *Delena, Isopeda, Clastes, Holconia* etc. Zu meiner früheren Arbeit habe ich (S. 209) schon kurz die hier in Betracht kommenden wesentlichen Punkte erörtert, möchte im einzelnen aber noch einiges hinzufügen: Am ruhenden Bulbus fallen zwei flache Spiralen im Raume des weiten Alveolus auf, von denen die proximale das zusammengerollte Corpus bulbi, die distale, in engen Uhrfederwindungen liegende, den Embolus samt Konduktor darstellt. Der Embolus geht als ganz ungewöhnlich langer, elastischer Faden distal von der in der Mitte der proximalen Spirale liegenden Spitze des Corpus bulbi aus und legt sich, künstlich gestreckt, sofort wieder in diese Windungen, deren Zahl zwölf und mehr betragen kann. Parallel mit der Wurzel des Embolus geht der viel breitere, flachere Stiel des Konduktors ab, der gleichfalls zu einem spiral aufgerollten Organ führt, das wendeltreppenförmig gestaltet ist (ich habe es l. c. mit der Cochlea des Säugetierohres verglichen) und an seinem nach außen gelegenen Rande einen umgeschlagenen Falz trägt, der den Faden des Embolus rinnenförmig umfaßt. Dieser folgt allen Windungen des Konduktors, so daß beide zusammen eine Doppelspirale bilden, die nach Järvis (42) Befunden in die eine Samentasche des Weibchens eingebracht wird, bis der Embolus die Stelle erreicht, von der aus er allein weiter vordringen kann. Einen physiologisch ähnlichen Apparat, der aus anderer morphologischer Basis entstanden ist, werden wir bei einigen *Linyphia*arten wieder antreffen (s. Textfig. 14 und Taf. II, Fig. 13).

Durch welchen Mechanismus bei der Attidengattung Sarinda der lange spiralige Embolus, der an den der genannten Sparassiden erinnert, geführt wird, vermag ich nach Simons und Peckhams Abbildungen nicht zu bestimmen (Textfig. 16).

b) Einen ganz anderen Weg schlagen Embolus und Konduktor in ihrem Zusammenwirken bei einer größeren Anzahl von *Ageleniden* (*Tegenaria*, ad part., *Histopona, Tuberta, Tetrilus*) ein, insofern als hier Embolus und Konduktor in entgegengesetzter Richtung vom Bulbuskörper abgehen und durch einen eigenartigen Modus der Begegnung miteinander in Zusammenhang treten. Einfache Fälle dieser Art stellen *Tegenaria domestica, sylvestris, campestris, picta* dar, und aus diesen einfacheren Befunden lassen sich die sehr viel komplizierteren von *Hostopona torpida* (Kulczynskis *Tegenaria luxuriaus* gehört wohl auch hierher) und endlich die der im Bau ihrer männlichen Taster einzig dastehenden Gattungen *Tuberta* und *Tetrilus* erst verstehen (s. Textfig. 15).

Wie uns eine große Menge von Angehörigen dieser Familie (ich nenne nur *Agelena, Cybaeus* und die Tegenariaarten *T. derhami* und *atrica*) zeigen, ist auch bei ihr ursprünglich ein normales Verhalten festzustellen, da Konduktor und Embolus als kurze, benachbarte Fortsätze des Corpus bulbi abgehen und in der üblichen Weise (Fixierung des Bulbus in der Epigyne durch den Konduktor, dann Einbringen

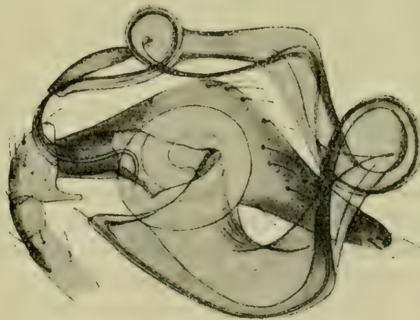
des Embolus) zusammenarbeiten. Wenn nun der Embolus verlängert wird, so biegt er sich in einer dem Konduktor entgegengesetzten Richtung. Da dieser gleichfalls stark verlängert ist, so kommt es zu einer Berührung beider, und an dem freien, proximal gerichteten Ende des Konduktors nimmt er in einer durch einen Umschlag seines



Textfig. 13—15. Schema, darstellend das Verhalten von Embolus (e) und Konduktor (c). I einfachster Typ, Konduktor rinnenförmige Scheide für den geraden, kurzen Embolus. II Konduktor und Embolus gleichlaufend und spiralig (Typus *Isopeda*). III Beide Organe gegenläufig, Typus *Tegenaria* (s. Text).



Textfig. 16. *Sarinda nigra* Keys. ♂ Taster (nach Peckham).



Textfig. 17. Taster von *Tuberta mirabilis* Sim. ♂ nach Bertkau. Höchster Grad der Entwicklung eines langen Konduktors bei gegenläufigem Embolus.

Randes gebildeten Rinne den Embolus auf, der nun an ihm basalwärts entlang zieht. Dabei pflegt nun der Konduktor nahe seiner Basis einen gleichfalls proximalwärts stehenden dorn- oder hakenförmigen Fortsatz zu entsenden, der zur Fixierung des ganzen Apparates in der einen Samentaschenmündung dient, und nun kann der Embolus bei der Streckung der Bulbusspirale über die Gleitschiene

des Konduktors hinweg in ganzer Länge in den Samentaschengang eindringen. Während bei den erwähnten Arten der Gattung *Tegenaria* der größte Teil des Embolus am ruhenden Bulbus nicht sichtbar ist, ändert sich dies Verhalten schon bei *Histopona torpida*, wo der Embolus in weitem Bogen den Bulbus umzieht, bis er die Konduktorspitze erreicht. Hier hält die Verlängerung des Konduktors mit der des Embolus nicht Schritt, während dies an dem von Bertkau eingehend beschriebenen Bulbus von *Tuberta mirabilis* Thor. der Fall ist. Hier stellt der Konduktor eine in erstaunlichen Schleifen und Knickungen den Bulbus umziehende Rinne dar, deren ganze Länge von dem in entgegengesetzter Richtung ziehenden Embolus eingenommen wird (Fig. 14); wieder anders ist der Verlauf beider Organe bei dem von Simon als „singulier" beschriebenen Verwandten *Tetrilus (Tuberta) arietinus* Thor. = *Cicurina impudica* Sim., von deren Taster Simon (61, 63) und Kulczynski (46) Abbildungen geben. Der gewaltig ausladende Konduktor führt hier den Embolus bis zu dem Vorderrand des Cephalothorax zurück.

Bertkau (10) weist darauf hin, daß der Konduktor in diesen Fällen (er argumentiert an *Tuberta mirabilis*) nicht nur dem sich abrollenden Embolus den Weg weist, sondern auch den Ort bestimmt, an dem die Austrittstelle für diese Abrollung gelegen ist. Diese Funktion des Konduktors, den Embolus an einer oft seltsam anmutenden Stelle aus dem Bulbus bei der Begattung austreten zu lassen, findet sich schon bei kurzem Embolus, z. B. bei Dictynaarten, wo der Konduktor den Embolus zwingt, am proximalen Ende des Bulbus auszutreten.

c) Kehren wir zu den Formen mit extrem langem Embolus zurück, so begegnet uns eine ganz andere Führungsweise dieses Organs bei *Hyptiotes paradoxus*. Unter allen einheimischen Spinnen hat diese Art den größten Tasterkolben, und sie dürfte in dieser Hinsicht wohl nur von einigen sehr kleinen außerdeutschen, von Simon (61) beschriebenen und abgebildeten Theridiiden (Gruppe Theonoëae) und vielleicht einigen tropischen Epeiridenmännchen übertroffen werden, bei denen aber ein wesentlich anderer Bau des Embolus vorliegt.

Die außerordentliche Größe des Bulbus bei unserer Art ist nicht auf die des Corpus bulbi selbst, sondern auf den bedeutenden Umfang des den Embolus in der Ruhestellung des Tasters bergenden Leistengerüstes zurückzuführen. Es ist mir nicht bekannt, ob an dem sehr viel kleineren Taster der nahe verwandten Gattung *Miagrammopes* sich ein ähnlicher Bau von Embolus und Konduktor findet; nach den Abbildungen bei Simon und Strand (65) scheint mir dies nicht der Fall zu sein. [1])

---

[1]) Aus einem mir jetzt vorliegenden Tasterpräparat von *Miagrammopes* sp. (Berliner Museum) geht die totale Verschiedenheit vom Hyptiotestaster klar hervor. A. w. d. Korr.

Am reifen, nicht mit Kalilauge behandelten Taster von *Hyptiotes* läßt sich der Verlauf des Embolus nur schwer erkennen und deuten; zur Untersuchung benutzt man am besten frischgehäutete Exemplare, die man Ende Juli da, wo das Tier überhaupt vorkommt, unschwer erhalten kann, wenn man gefangene unreife Männchen zur Häutung kommen läßt. Wenn man bedenkt, daß hier ein Embolus, der ungefähr $3^1/_2$ mal so lang ist wie das ganze Tier, so im Tastergerüst untergebracht ist, daß er äußerlich am Bulbus nirgends hervorragt, so ist es begreiflich, daß hier ein ganz besonderer Bergungs- und (bei der Tätigkeit) Führungsmechanismus vorliegen muß. Es gelingt am mit Kalilauge behandelten Taster ziemlich leicht, den Embolus unter dem Präpariermikroskop mit der Nadel hervorzuziehen und einigermaßen zu strecken, obwohl der sehr elastische Faden, den das Organ darstellt, starke Neigung besitzt, sich immer wieder zusammenzurollen und in seine Ruhelage zurückzukehren. Dabei wird aber keine enge Spirale gebildet, wie bei *Sarinda* und *Delena,* sondern der Embolus liegt in lockeren Windungen so, daß er die ganze Länge des Bulbus fast dreimal durchmißt. Der eigentliche Konduktor liegt am distalen Ende des Bulbus, unmittelbar unter der Spitze des langen, schmalen Tarsus, der den Bulbus nicht annähernd deckt. Der Ursprung des Embolus aber ist viel weiter proximal gelegen, und der lange, saitenförmige Fortsatz liegt halbkreisförmig zum Cymbium, dessen Innenseite er zunächst bis zur Bulbusspitze folgt, sich dann an der des Konduktors vorbei proximal umschlägt und nun zu einem an der äußersten proximalen und ventralen Ecke des Bulbus gelegenen stumpfen Fortsatz zieht. Dort erfolgt wieder eine schlingenförmige Umkehrung, die den Embolus nun in die Rinne des Konduktors hineinführt, dem er bis zu seinem freien Ende folgt. Dabei liegen die verschiedenen Touren dieser Schleife nicht in einer Ebene, sondern umziehen den Bulbus auf beiden Seiten so, daß der dicke Ursprung des Embolus an dessen Innenseite, die Umdrehung in seinem basalen Fortsatz an seiner Außenseite liegen. Die ganze Ausgestaltung des Bulbus mit den chitinösen Seiten und Fortsätzen, die den größten Teil seines Volumens ausmachen, dient der Bergung und, bei der Kopulation der Führung des sich allmählich abwickelnden Embolus, der zunächst unter Beibehaltung seiner Schleifenbahn über den in der Samentaschenmündung fixierten Konduktor gleitet und, unter allmählicher Ablösung von seinem Lager, in den Samentaschenkanal einer Körperseite in ganzer Länge hineingleitet, wie S. 56 beschrieben (s. Taf. II, Fig. 20).

d) Wieder anders gestaltet sich der Mechanismus der Führung des Embolus bei der Linyphiide *Labulla thoracica*. (Taf. III, Fig. 29). Hier ist am distalen Ende des Bulbus, der Cymbiumspitze gegenüber und ihr zugewendet, ein schnabelartiger, mit dem üblichen Führungspfalz für den Embolus versehener e i g e n t l i c h e r Konduktor (c) vorhanden, der aber allein nicht imstande wäre, den langen, saitenförmigen Embolus e, wenn er in Tätigkeit tritt, zu dirigieren. Um dies zu verstehen, muß man die Lage des Embolus bei Ruhestellung des Bulbus berücksichtigen.

Er entspringt etwa im Zentrum der stark abgeflachten Bulbusscheibe, zieht in einem Halbkreis zu deren äußerster Peripherie, die er zweimal in vollem Kreisbogen umzieht. Dabei wird er etwa im letzten Viertel des zweiten Kreises von dem Konduktor (b) in der Lage gehalten, dem sich proximal unmittelbar ein zweites Führungsstück (a) anschließt, das gleichfalls durch den umgebogenen Randfalz ausgezeichnet ist, aber morphologisch mit dem Konduktor nichts zu tun hat. Es ist vielmehr ein Stück der Randpartie des Corpus bulbi selbst, das hier mit in den Dienst der Aufgabe gezogen worden ist, die Führung des abnorm langen Embolus zu bewältigen. Von dieser physiologischen Rolle des Organs kann man sich bei unserer Art besonders schön durch Beobachtung der Kopulation (l. c. S. 168 und oben S. 85) überzeugen.

Etwas Aehnliches scheint bei *Linyphia pusilla* in geringerem Maße ausgebildet zu sein, doch möchte ich hier, da mir die Beobachtung des lebenden Objektes mangelt, kein Urteil über die Funktion der Teile aussprechen.

Wohl aber möchte ich an dieser Stelle noch einmal auf die Frage des Konduktors bei den bekanntesten *Linyphia*arten (*L. montana, triangularis, clathrata*) eingehen, da hier in diesem Punkt besonders große Schwierigkeiten der Deutung bestehen. Aus diesen Schwierigkeiten heraus hat schon Menge (50) für die distalen Anhangsgebilde des Bulbus bei den Linyphien besondere, aber nicht eben glückliche Termini angewandt, die die Verwirrung eigentlich erst richtig schufen. Er spricht von „Nebenträger, Nebeneindringer, schraubenförmigem Endteil etc.", und Bösenberg (16) erwähnt auch diese „schraubenförmige Endpartie", ohne auf ihre Bedeutung irgendwie einzugehen. Nun wäre die Mengesche Terminologie vielleicht brauchbar, wenn sie konsequent durchgeführt worden wäre. Daß sie es nicht ist, daran ist Menges damalige Unkenntnis vom wirklichen Bau des männlichen Spinnentasters schuld. Er operierte in den zwei ersten Dritteln seiner „Preußischen Spinnen" noch immer mit seinem „Spermophor", der im allgemeinen dem Konduktor entspricht, und der Samenschlauch im Bulbus wurde ihm erst viel später durch Bertkaus Entdeckung bekannt. So war ihm auch das Kriterium des Embolus, die in ihm enthaltene Endstrecke des Samenganges, nicht bekannt, und dadurch war es möglich, daß er als „Nebeneindringer" bei *Linyphia triangularis* und *montana* das gleich zu besprechende besondere Anhangsgebilde bezeichnete, das für diese Gruppe der Gattung charakteristisch ist, dagegen bei *L. pusilla* den zweifellosen eigentlichen Embolus, dessen Samenkanal deutlich sichtbar ist. In Wirklichkeit liegen gerade für die Familie der Linyphiiden die Dinge in vieler Hinsicht so besonders, daß es unmöglich ist, für alle Formen eine Homologie der Tasteranhänge durchzuführen, solange dies nicht auf breitester Basis unter der Kontrolle der biologischen Beobachtung geschehen kann. Daher bin ich auch weit entfernt, meine Auffassung

als bindend zu betrachten; ich möchte aber glauben, daß sie mit den Tatsachen nicht in Widerspruch steht.

Die Hauptschwierigkeit liegt darin begründet, daß bei *Linyphia triangularis* und *montana* am distalen Teil des Bulbus, außen neben der Spitze des Cymbiums, außer dem wie angegeben charakterisierten Embolus und einem ihn umfassenden Stück, das dem Konduktor anderer Spinnentaster zu entsprechen scheint, noch ein spiral gewundenes, dickes, außen rauhes Endstück vorhanden ist, das bei der Begattung mit dem in seiner Rinne verlaufenden fadenförmigen Embolus in den einen Samentaschenkanal des Weibchens eingeführt wird und genau in dessen Windungen hineinpaßt, wie oben auseinandergesetzt wurde.

Es ergibt sich also das eigentümliche Verhalten, daß ein Fortsatz am Bulbus ausgebildet ist, der physiologisch wie ein Konduktor im engeren Sinne wirkt, sehr ähnlich wie der von *Delena* etc. unter den Sparassiden, für den aber morphologisch der Nachweis seiner Uebereinstimmung mit dem Konduktor anderer Spinnentaster nicht mit Sicherheit zu erbringen ist.

Zwei Möglichkeiten liegen vor: entweder ist das fragliche Gebilde der eigentliche Konduktor, dann würde das erstgenannte, den Embolus in der Ruhe umfassende Stück ein accessorischer Apparat sein, ähnlich wie er für das führende Randstück des Bulbus bei *Labulla* beschrieben wurde. Oder das Stück ist der eigentliche Konduktor und der Schraubenanhang ein accessorisches Gebilde. Ich sehe keine Möglichkeit, diese Frage mit Sicherheit nach der einen oder anderen Seite zu beantworten.

Klarer liegt die Sache in physiologischer Hinsicht: Die Rolle beider Taster spielt sich, was bei einiger Uebung nach wiederholter Beobachtung der Insertion unter dem Binokular (und gerade bei Linyphiiden ist dazu ja reichlich Gelegenheit) leicht festzustellen ist, folgendermaßen ab: Der Embolus gleitet aus seiner Ruhelage im ersten Führungsstück a) in die wendeltreppenartigen Windungen des Schraubenteiles b) hinein und wird mit diesem in den Samentaschengang eingeführt. Nun rollt er sich völlig ab, dringt in die kleine Samentasche selbst ein, und ein Quantum Sperma wird ausgestoßen. Physiologisch genommen sind also, wie bei *Labulla*, zwei Bildungen vorhanden, die sich in die Führung des Embolus teilen.

Unter Berücksichtigung dieser physiologischen Tatsachen, die mir für *Linyphia montana* und *triangularis* sichergestellt zu sein scheinen, möchte ich noch kurz auf die Bezeichnungen eingehen, die Osterloh (55) neuerdings diesen Bulbusanhängen bei *Linyphia triangularis* gibt: Er nennt das Führungsstück schlechthin „Führungsstück (f in seiner Figur) wogegen sich gewiß nichts einwenden läßt. Wenn er aber die Endschraube als „Retinaculum" bezeichnet, so halte ich diese Benennung nicht für glücklich und zwar deshalb, weil unter einem solchen sonst wohl allgemein ein Fortsatz verstanden wird, der nicht in den Samentaschenkanal eindringt, sondern außen

an der Epigyne Halt gewinnt und so zur äußerlichen Fixierung des Bulbus am Relief der Vulva dient. Ich glaube daher, daß die Bezeichnung dieses Teiles mit dem Namen physiologisch nicht gerechtfertigt ist.

Kurz möchte ich noch darauf hinweisen, daß innerhalb der Gattung *Linyphia* selbst keine Einheitlichkeit in der Ausbildung solcher Endfortsätze des Bulbus zu herrschen scheint. Noch viel schwieriger wird aber ihre Homologisierung, wenn wir andere verwandte Gattungen (*Leptyphantes, Bolyphantes, Bathyphantes, Drapetisca* etc.) berücksichtigen. Ueberall begegnet uns eine reiche, sehr stark schwankende Ausstattung des Bulbus mit Anhangsgebilden, die sich um den Embolus gruppieren, und es dürfte schwer sein, aus ihnen mit Sicherheit das Homologon des Konduktors überall herauszufinden. Bei *Leptyphantes nebulosus*, dessen Begattung ich (S. 72 f.) beschrieben habe, läßt sich wegen der komplizierten und viel verdeckenden Epigyne die Funktion der einzelnen Teile nicht mit genügender Deutlichkeit bei der Begattung verfolgen.

Somit bin ich der Meinung, daß bei Linyphiiden ein bei den einzelnen Gattungen und Arten sehr verschiedenartig zusammengesetzter, mindestens zweigliedriger Führungsapparat für den Embolus besteht, an dem ein Teil wohl sicher dem Konduktor anderer cymbiophorer Spinnen homolog ist, ohne daß diese Homologie immer mit Sicherheit festzustellen wäre. Wer sich für solche morphologischen (und physiologischen) Detailprobleme interessiert, für den wird die Familie der Linyphiiden eine Fülle von Untersuchungsmaterial enthalten, aber leicht werden derartige Untersuchungen bestimmt nicht sein.

e) Ein gänzlich anderes Verhalten eines sehr langen Embolus tritt uns endlich bei der Therididengattung *Latrodectus* entgegen, von der mir eine Art *L. tredecimgullatos* aus Südrußland, ein Präparat vorliegt (s. Fig. 23, Taf. II). Einige wenige andere Therididengattungen schließen sich, soweit ich aus der Literatur (S i m o n) ersehe, ihr ungefähr an. Das charakteristische Moment des Tasters bei dieser Gattung ist das freie Hervorragen der viermaligen Emboluswindung über das distale Bulbusende hinaus, sowohl an dem frischen wie an dem mit Kalilauge behandelten Organ. Es ist also hier keine Rede von einer Unterbringung des Embolus im Cymbium oder in Rinnen und Falten des Bulbus, und die ganze Spirale weist einen hohen und ungewöhnlichen Grad von S t a r r h e i t auf. Es ist nun schwer zu sagen, ob diese starre bandartig platte Spirale nur einen ganz besonders differenzierten Embolus, oder einen K o n d u k t o r darstellt, der in allen seinen Windungen eng von einem mit ihm fast verwachsenen Embolus begleitet ist. An dem mir vorliegenden Präparat sehe ich an der Spitze des ganzen Gebildes eine, soweit ich urteilen kann, nicht artificielle Spaltung in einen chitinisierten starren und einen feinen weichen röhrenförmigen Teil, die weiter proximal eng vereinigt sind. Ich möchte die Frage, ob hier Konduktor und Embolus verwachsen sind, auf ein Präparat hin (mehr Material steht mir nicht zu Gebot) nicht entscheiden;

das eine ist schon aus dem morphologischen Bilde zu erschließen und durch Dahls (21) Befund von abgebrochenen Embolusspiralen in Samentaschen von *Latrodectus*weibchen auch physiologisch bewiesen, daß diese ganze starre Schraube wie ein Pfropfenzieher in den entsprechend gewundenen weiblichen Samentaschengang hineingedreht wird. Möglich ist es, daß diese Starrheit des Fortsatzes einen Konduktor unnötig macht, ich glaube aber, daß er darin in der als möglich angegebenen Weise enthalten ist.

Sehr ähnliche Gestalt und Konsistenz weist auch der spiralgedrehte Embolus in der Gattung *Dinopis* auf, von denen mir Präparate der Taster einer Kameruner Spezies vorliegen. Das löffelförmige, fast kreisrunde Cymbium enthält den flach gewickelten Bulbus, der von dem in drei Kreisen angeordneten, starren, spiral gewundenen Embolus ventral fast ganz bedeckt wird. Aus der Mitte des Bulbus ragt in die dieser Embolusspirale hinein und frei über das ganze Konvolut hinweg, ein blatt- oder lappenartiger, kleeblattartiger Auswuchs des Bulbus, der vielleicht einen rudimentären Konduktor darstellt. Der Samenkanal ist innerhalb des Embolus leicht zu sehen. Wie bei *Latrodectus* wird die Spirale dieses starren Gebildes in Kalilauge nur sehr wenig auseinandergerollt. Ueber die Biologie des Organes fehlen alle Beobachtungen.

Nach Simon (73) würde eine ähnliche Gestalt des dreimal aufgewickelten Embolus und einem vom Bulbus senkrecht abstehenden, im Zentrum dieser Spirale gelegenen Fortsatzes (Konduktor?) auch bei den Hersiliiden vorkommen, während hier der Tarsus anders gestaltet, nämlich mit Endspitze distal vom Alveolus versehen ist. Material aus dieser Familie liegt mir nicht vor.

Bisher war von der Ausbildung besonders auffälliger und zum Teil komplizierter Konduktoren die Rede. Es muß nun noch von den Fällen geredet werden, in denen sich das entgegengesetzte Verhalten zeigt, nämlich seine Reduktion. Davon sei von vornherein auf die bei auffallender Kleinheit oder völligem Schwund des Konduktors auftretende Schwierigkeit hingewiesen, die darin besteht, zu entscheiden, ob ein Organ primär oder sekundär unbedeutend entwickelt ist oder gar fehlt. So ist es für manche Salticiden (z. B. *Marpissa muscosa* Cl., *Viciria detrita* Strand) kaum zu entscheiden, ob hier ein primär unvollkommener oder ein in Rückbildung begriffener Konduktor vorliegt. Daß eine solche Rückbildung anzunehmen ist, kann in solchen Fällen aber wohl mit Sicherheit gefolgert werden, wo bei starker Längenentwickelung des Embolus die Mehrzahl der Gattungen einer Gruppe einen entsprechend ausgebildeten Konduktor besitzt, während bei Angehörigen der gleichen Gruppe mit wohlentwickeltem Embolus ein einfacher unvollkommener gestalteter Konduktor vorhanden ist. Ich denke dabei an die Sparassiden, bei denen z. B. *Heteropoda venatoria* den letztgenannten Typus aufweist, während *Delena* etc. die extrem entwickelte Konduktor- und Embolusspirale zeigen, die

oben beschrieben wurde. Es gibt nun Formen (*Paudercetes gracilis* nach Simon) bei denen ein für den langen Embolus ungewöhnlich kleiner, mangelhaft chitinisierter oder sogar (*Paudercetes gracilis* nach Järvi) funktionell ganz unbrauchbarer Konduktor vorhanden ist, und ich stehe nicht an, mit Järvi in solchen Fällen von einer Reduktion dieses Organes zu sprechen, für die sich vielleicht auch unter den Thomisiden Beispiele finden lassen dürften (*Tibellus),* bei denen ein deutlicher Konduktor zu fehlen pflegt.

Ich bin bei der Besprechung des Konduktors so lange verweilt, weil ich der Meinung bin, daß nur bei diesem einen Anhang des Bulbus sich eine gewisse Gesetzmäßigkeit in der Entwicklung seines Auftretens und seiner Gestaltung verfolgen läßt, die in enger Korrelation mit der Ausgestaltung des Embolus, allerdings in sehr verschiedener Weise, erfolgt ist und daher für vergleichende Betrachtungen ein weites Feld bietet. Vollkommen bewußt bin ich mir dabei der Tatsache, daß entwicklungsgeschichtliche Daten völlig ausstehen, und daß von ihnen bei den besonderen Bedingungen der Entwicklung des Bulbus zwischen der vorletzten und letzten Häutung des Männchens wenig Aufschluß zu erwarten ist. In späteren Untersuchungen hoffe ich über die genauere Ausbildung der Chitingebilde des Tasterbulbus, über die so gut wie nichts bekannt ist, einiges beibringen zu können, doch wird es zunächst nötig sein, bei einer Spezies überhaupt einmal die Vorgänge zu erforschen, die vor der letzten Häutung im Tarsalgliede sich abspielen.

Zurückblickend kann gesagt werden, daß ein Konduktor bei wenigen haplogynen Formen mehr oder minder sicher vorhanden ist, daß er aber in der Hauptsache (die Pholciden bilden einen Fall für sich) bei cymbiophoren Spinnen ausgebildet ist und, in engster Beziehung zu Bau und Funktion des Embolus so weit verbreitet ist, daß sein Fehlen als seltener Fall zu betrachten ist. Außer ihm können noch accessorische Konduktorbildungen, besonders in der Familie der Linyphiiden, vorkommen; seine größte Entwicklung erreicht er bei einigen Sparassiden und Ageleniden, freilich bei beiden in sehr verschiedener Form und Richtung. An der Homologie des Organs bei cymbiophoren Spinnen kann wohl kaum ein Zweifel bestehen.

4. Die „Retinacula".

Den heikelsten Punkt in der Morphologie des Bulbus bilden wohl die „Retinacula" (der Name stammt von Menge), d. h. die Fortsätze des Bulbus, die mit Sicherheit weder als Konduktor, noch als Embolus aufgefaßt werden können. Die große Schwierigkeit liegt darin begründet, daß von Gattung zu Gattung und sogar von Art zu Art so beträchtliche Schwankungen in Form und Zahl derartiger Fortsätze vorhanden sind, besonders bei Linyphiiden und Micryphantiden, daß es schwer, ja zum Teil unmöglich sein dürfte, sie unter einem einheitlichen Gesichtspunkt und dementsprechend unter einem sinngemäßen einheitlichen Namen zusammenzufassen. Generell kann

bemerkt werden, daß solche Retinacula für die Tasterbulbi haplogyner Formen wohl überhaupt kaum in Betracht kommen (es sei nochmals an einige bereits erwähnte fragliche Konduktorbildungen erinnert). Bei den Pholciden liegen, wie gleichfalls schon geschildert, die Dinge ganz besonders, und bei cymbiophoren Spinnen sind ganz glatte Bulbi, die nur mit Embolus und Konduktor versehen sind, nicht allzu selten. Zunächst finden sie sich bei den mit einfachem Bulbus versehenen Tastern der Tetragnathiden, Eresiden und einigen Drassiden (*Lampona*) und Palpimaniden. Aber auch wo ein zusammengerollter Bulbus besteht, können die Retinacula unentwickelt bleiben (*Argyroneta,* Thomisiden, Sparassiden, Dictyniden), also bei Spinnen mit langem kahnförmigem Cymbium, deren Taster dem primitiveren der beiden bei Cymbiophoren unterschiedenen Typen angehören.

Aber auch bei Laufspinnen (Zodariiden, Pisauriden und Oxyopiden) sind solche Haken- und Fortsatzbildungen am Bulbus bereits zu konstatieren. Ihre höchste Ausbildung aber erreichen sie bei den Netzspinnen fast aller Familien, wofür Theridiiden, Epeiriden, besonders aber Linyphiiden und Micryphantiden als Beispiele angeführt werden können. Daß die zum Teil in Netzen lebenden Tetragnathiden eine Ausnahme bilden, ist schon erwähnt worden; unter den Uloboriden besitzt *Uloborus* und wohl auch *Hyptiotes* keine sicheren Retinacula.

E. Simon (67) versucht für die Fortsätze des Tasters der Epeiraarten einheitliche Gesichtspunkte zu gewinnen, je nach ihrem medianen oder lateralen Ursprunge. Ich glaube, daß in Gruppen der artenreichen Gattung *Epeira* (*Aranea)* zwar Homologien leicht festzustellen sind. So ist die Einheitlichkeit des großen gespaltenen Bulbusfortsatzes bei *E. cornata, sclopetaria, ixobola* und *umbratica* wohl nicht zweifelhaft. Wieweit sich aber die Bulbusfortsätze anderer Gruppen *(diademata, marmorea* einer-, *quadrata* andererseits, die Beispiele ließen sich vermehren) mit denen der *Cornuta* - Gruppe und untereinander vergleichen lassen, wird nur aus einer genauen Durcharbeitung eines möglichst ausgedehnten Materials hervorgehen können. Daß eine solche Zurückführung der verschiedenen Fortsätze auf ein einheitliches Schema innerhalb einer Gattung und nächstdem auch innerhalb größerer systematischer Einheiten durchführbar sein wird, glaube ich bestimmt, aber vorläufig ist es sehr schwierig, noch schwieriger vielleicht für die Gattungen und Arten der Linyphiiden und Micryphantiden, bei denen sich eine noch größere Regellosigkeit in der Entwicklung dieser Fortsätze findet.

Die Funktion der „Retinacula“ kann, und das wird die hauptsächlich in Betracht kommende sein, darin bestehen, daß sie dem Bulbus, sei es vor, sei es während und nach seiner Entrollung bei der Kopulation, außen an der Epigyne Halt gewähren, und es kann nicht zweifelhaft sein, daß die Ausgestaltung des Reliefs der Vulvaplatte in direkter Korrelation mit der der Fortsätze am Bulbus steht, ebenso

wie die Samentaschengänge an den Embolus (manchmal auch den Konduktor) in ihrer Form angepaßt sind.

So zeigen die Haplogynen und die Tetragnathiden keine oder eine wenig entwickelte Epigynenbildung. Bei den Pholciden kommt es zur Entwicklung einer oft komplizierten, sehr umfangreichen Epigyne, hier in Anpassung an einen ganz besonderen Taster- und Begattungstyp und daher vielleicht unabhängig von der Epigynenbildung cymbiophorer Spinnen. Bei diesen zeigen wohl die Epeiriden und Linyphiiden am klarsten, daß die Zahl der Retinacula mit einer ganz besonderen Ausgestaltung der Epigyne, nämlich ihrer Bedeckung durch den caudalwärts gerichteten Nagel, Clavus, eng zusammenhängt. Daß Retinacula und Clavus einander Halt geben bei der Begattung, kann zwar bei Epeiriden schwer und wohl nur unter sehr günstigen Umständen und mit viel Uebung genau verfolgt werden. Bei Linyphiiden mit starker Clavusbildung *(Leptyphantes,* s. S. 72) läßt sich in der Tat das Eingreifen der Bulbushaken in die Falten des Nagels der Epigyne, sowie unter und um ihn leicht beobachten, wenn auch in verwirrend schnellem Tempo.

Eine zweite Funktion eines Retinaculum kann die sein, den Konduktor nur bis zu einer bestimmten Tiefe an dem inneren Rand der Samentaschenmündung hinabgleiten zu lassen, also als Bremsvorrichtung für ihn zu dienen. Das dürfte für die terminalen, z. T. mit dachziegelartigen Schuppen (wie der Uncus mancher Pholcusarten) versehenen endständigen, dem Konduktor (und Emboluspitze) benachbarter Fortsätze gelten, die sich bei Theridiiden *(Th. formosum, tepidariorum,* auch bei *Latrodectus,* finden. Endlich sei auf die Funktion hingewiesen, die Meisenheimer nach Osterloh (55) für die „Retinula" in Anspruch nimmt, nämlich den anderen Teilen des Bulbus bei dessen Ausrollung Halt zu gewähren. Wie ich schon erwähnte, hat das Paracymbium einiger Linyphiiden diese Funktion. Bei *Labulla thoracica* sind außerdem drei Fortsätze des Bulbus (Konduktor, Führungsstück des Bulbus und ein „Retinaculum") bei völlig ausgerolltem Bulbus wie drei Schraubenflügel schief gegeneinandergepreßt und verhindern dadurch eine noch weitere Ausdrehung der Bulbuswindungen. Im einzelnen wird es vielleicht bei manchen Spinnen Fortsätze geben, die, in der Haupttätigkeit oder nebenbei diese Funktion ausüben, ich weiß aber nicht, ob der Begriff *Retinaculum* sich als selbständig und einheitlich wird rechtfertigen und halten lassen können. Die Beziehungen zwischen Bulbusfortsätzen und Epigynenleisten und -gruben schwanken, selbst innerhalb der Gattung, oft zu stark, und nur morphologische Vergleichung kann über die Dignität und Homologie solcher Fortsätze entscheiden.

Der Begriff *Retinaculum* stellt einen Notbehelf vor, aber er hat wenigstens den Vorteil, da zusammenfassend angewandt werden zu können, wo Homologisierung im einzelnen zurzeit nicht möglich ist.

Mit der Betrachtung dieser morphologisch so problematischen Teile soll die der am Bulbus des männlichen Spinnentasters außen

sichtbaren Organe abgeschlossen sein. Die vergleichende Betrachtungsweise kann uns zeigen, daß hier überall Formentwicklungen auftreten, die in letzter Linie aus drei Ursachen bedingt sind. Der Korrelation mit den weiblichen Organen (und sie dürfte das Primäre und das Zwingendste sein), der Lebensweise der Spinnen, (laufend, röhren- oder netzbewohnend), und endlich aus Gründen, die in inneren Entwicklungsrichtungen bedingt zu sein scheinen, und die vorläufig unseren Erklärungsversuchen trotzen. Ich bin mir wohl bewußt, wie vorsichtig man mit der Annahme orthogenetischer Entwicklungsprozesse umgehen soll, glaube aber vorläufig, daß man ohne sie nicht wird fertig werden können, wenigstens so lange man nicht biologische Notwendigkeiten einsehen kann für phyletische Entwicklungswege, die zweifellos nicht nur nicht die einfachsten, sondern ungefähr die kompliziertesten sind, die man sich vorstellen kann. Eines Organes muß aber hier noch gedacht werden, daß, nur in seinem distalen Teil stärkeren Formschwankungen unterworfen, im Corpus bulbi und im Embolus gelegen ist, eines Gebildes, das einen der wichtigsten Teile des gesamten Kopulationsapparates der Spinnenmännchen darstellt, des Behälters für die Spermien.

5. Der Spermophor (Samenschlauch, *Canal seminifére* [Simon] und sein Ausführungsgang *(Ductus seminiferus)*.

Ehe wir uns zu den distalen, äußerlich sichtbaren Teilen des Bulbus wenden, wird es zweckmäßig sein, noch einige Worte über die verschiedenen Formen zu sagen, in denen uns der wesentlichste Teil des Bulbus, der Samenbehälter oder Spermophor (dies Wort, das von Menge in gänzlich andrer, nicht sinngemäßen Weise für einen distalen Bulbusfortsatz gebraucht wurde, ist zuerst von Bertkau, diesmal durchaus sinngemäß, auf das in Rede stehende Organ angewandt worden) entgegentritt. Alles was über die Geschichte unserer Kenntnis vom Bau und der Funktion dieses Behälters zu sagen ist, wurde (l. c. S. 97) bereits früher eingehend erörtert, und es kann auf das dort Gesagte verwiesen werden. Nur erfordert die historische Gerechtigkeit, zu sagen, daß es anscheinend Blanchard (15) schon vor Bertkau gelungen ist, im Spermophor des Tasters von *Segestria* Spermatozoen zu sehen, also den entscheidenden Befund festzustellen, durch den Menges von Fickert und Lebert weiterverbreitete Irrtümer richtig gestellt werden konnten.

An der ganz allgemeinen, im Prinzip überall übereinstimmenden Anwesenheit eines wohldifferenzierten Samenschlauches in jedem Bulbus eines männlichen Spinnentasters ist festzuhalten, und es soll hier nur kurz auf einige Besonderheiten eingegangen werden, die sich im Laufe der phylogenetischen Entwicklung auch dieses Organes innerhalb größerer Gruppen, oder auch innerhalb von Familien, entwickelt haben. Vielleicht würden bei der nicht leichten, ver-

gleichend-histologischen Untersuchung einer großen Anzahl von Spermophoren und besonders auch ihrer Ausleitungswege sich sogar recht beträchtliche Modifikationen ergeben. Für uns sollen hier vergleichende morphologische Gesichtspunkte im Vordergrund stehen.

Zunächst ist zu betonen, daß der Spermophor in dem Tasterbulbus haplogyner Formen ganz allgemein insofern einfacher verhält, als der höher entwickelter, als sein proximaler Teil (Spermophor s. str.) sehr weit zu sein pflegt und sein Endteil (*Ductus seminiferus* Sim.) meist wenig scharf von ihm abgesetzt ist. Der Bulbus von *Segestria senoculata* zeigt uns deutlich die wenigen (zweieinhalb) Windungen des Spermophors und seinen ganz allmähligen Uebergang in das den Embolus durchziehende Endstück. *Oonops, Scytodes, Loxosceles, Sicarius* schließen sich hier ungezwungen an, während bei den Gruppen der Dysdereae (*Harpactes, Harpactocrates* und besonders *Dysdera*) ein gerades, verengtes Endstück innerhalb des Scapus deutlicher differenziert ist. Besonders verhält sich *Caponia*, bei der ein langes, dünnes Endstück des Samenschlauches, entsprechend dem langen Embolus, differenziert ist.

Wenn wir von dem Hineinragen des Spermophors in die pars basalis bulbi absehen, finden wir auch bei Theraphosiden, und zwar bei Avriculariiden wie Atypiden, sehr ähnliche Verhältnisse. Daß der ganze Samenbehälter plus Endstück bei allen diesen Formen mit primitivem Bulbusbau weit ist, wird darin seinen Grund haben, daß die Spermien hier in Gestalt von Coenospermien (Bertkau) d. h. zu mehreren in einer kugelförmigen Kapsel vereinigt, den Inhalt des Samenschlauches ausmachen, eine Einrichtung, die bisher wohl nur für haplogyne Spinnen bekannt ist, während bei den entelogynen nur je ein Spermium in einer Hülle eingeschlossen ist (Kleistospermien, Bertkau). Ganz erstaunlich groß sind die Coenospermien bei *Oonops pulcher*, auch bei *Scytodes thoracica*, und ich vermute, daß ihre Größe bei beiden Arten die Ausmündung des Spermophors neben der Basis des Enddornes am Bulbus notwendig macht.

Schwer zu verfolgen ist an den mir vorliegenden 25 Präparaten der Verlauf des Spermophors im Bulbus der männlichen Pholciden, wenigstens was seinen distalen Teil (Ausführungsgang) anbelangt. Der eigentliche Samenschlauch ist kurz, kuglig bis retortenförmig, der Kanal, der im Embolus wieder auffindbar ist, eng und scharf abgesetzt, bei *Holocnemus* und *Hoplopholcus* außerordentlich kurz. Die Form des Samenschlauches erscheint hier eng der des kugeligen Bulbus angepaßt.

Bei cymbiophoren Spinnen finden wir nur in verhältnismäßig wenigen Bulbis einen Spermophor, der ähnliche Weite und ähnliche spiralige Rollung zeigte, wie der der haplogynen Formen. Hier ist meist der ganze Schlauch enger, und sein Mündungsteil als *Canalis seminiferus* deutlich von dem eigentlichen Spermophor, dem Behälter der Spermien, abgesetzt. Im einzelnen lassen sich aber doch eine ganze

Reihe von Besonderheiten, zumal innerhalb der einzelnen Familien nachweisen.

Sehr einfach und windungsarm, auch wenig gegen den Endkanal abgesetzt, ist der Spermophor in der Drassidengattung *Lampona*, von der mir ein Präparat von *Lampona murina* C. L. K. vorliegt (Taf. I, Fig. 10). Auf die einfache, an die haplogynen Spinnen erinnernde Bulbusform wurde schon oben hingewiesen. Doch sind immerhin ihr gegenüber auch Unterschiede vorhanden, die sogar die Möglichkeit einer sekundären Vereinfachung des Bulbus in Frage kommen lassen können: Er besitzt nämlich eine basale Aussackung, die an die am Taster von *Clubiona corticalis* vorkommende einigermaßen erinnert, und die nicht von Windungen des Spermophors durchzogen wird, der vielmehr in nur zwei Windungen von der Insertionsstelle des Bulbus am Cymbium durch den distalen Bulbusteil unter allmählicher Verjüngung zum kurzen Embolus zieht. Bei *Eresus* (Taf. II, Fig. 11) erinnern die Windungen des Spermophors auch einigermaßen an die haplogynen Spinnen, besonders von *Atypus*, und auch bei Tetragnathiden (*Tetragnatha, Pachygnatha*) verläuft der weite Spermophor in ziemlich regelmäßigen Spiralwindungen (Taf. III, Fig. 27). Bei *Tylorida* ist der Spermophor weit, aber in dem weiten, kugeligen Bulbus in ganz eigentümlicher, in Achtertouren verlaufende Windungen gelegt (Taf. III, Fig. 28). Sonst finde ich unter sedentären Spinnen noch bei den Zwergmännchen der Gattung *Nephila* einen weiten, spärlich gewundenen, das Innere des Bulbus größtenteils erfüllenden Samenschlauch, der von dem des typischen Epeiridentasters sehr beträchtlich abweicht.

Der typische Spermophor cymbiophorer Taster aber ist schon in seinem basalen Teil, also dem eigentlichen Behälter, verhältnismäßig sehr eng, und es ist für ihn charakteristisch, daß er in seinen sehr unregelmäßigen Windungen sich nicht nach der spiraligen Aufrollung des Bulbuskörpers selbst richtet, sondern vollkommen unabhängig von ihm verläuft.

Im einzelnen wird es bei der Besprechung dieses Typus des Spermophors zweckmäßig sein, drei Abschnitte zu unterscheiden, und sie getrennt zu behandeln, nämlich 1. den Spermophor s. str., 2. den Ausführungskanal und 3. das im Embolus liegende Spitzenstück.

1. Der Samenschlauch Spermophor selbst zeigt öfters an seiner äußeren (convexen, peripheren) Seite zahlreiche gleichgroße Aussackungen, die an die Haustra des menschlichen Dickdarmes oder an die der Eiweißdrüse der Landpulmonaten erinnern, allerdings verhältnismäßig viel kleiner sind. Sie finden sich sehr ausgeprägt bei *Dyctina* sowie bei Linyphiiden und Theridiiden.

Bei Argyroepeiriden *Tylorida, Leucauge*) ist der proximale Abschnitt des Spermophors in seiner Wandung fein gerippt oder gekörnelt, so daß am mit Kalilauge behandelten Präparat oft der Eindruck hervorgerufen wird, als sei er noch mit Sperma gefüllt. Die Win-

dungen dieses Abschnittes sind äußerst unregelmäßig und oft im flächenhaft komprimierten mikroskopischen Präparat schwer in ihrem Verlauf zu verfolgen. Das blinde Ende des Schlauches endet distal von der Vesicula bulbi. Im allgemeinen ist der Schlauch am engsten und am stärksten gewunden bei Linyphiiden, Erigoniden, Theridiiden, Epeiriden und Uloboriden, also bei typischen Netzspinnen.

2. Der Ausführungsgang (*Ductus seminiferus*), zeichnet sich durch glatte Wand und große Enge vor dem proximalen Abschnitt aus. Er verläuft meist weniger geschlängelt (nicht bei Theridiiden), oft (Epeira) ganz gradlinig, manchmal (Linyphiiden) unter plötzlicher Knickung, die sich an einem Chitinfortsatz des Bulbus vollzieht (sehr gut sichtbar bei *Labulla thoracica*). Bei Lauf- und Röhrenspinnen ist im allgemeinen das Endstück gegenüber dem Samentaschenschlauch weniger scharf differenziert. Im mikroskopischen Bilde ist es bei Anwendung enger Blende meist sehr leicht, den Verlauf dieses Ganges in allen Phasen seiner Krümmungen ganz genau als doppelt contourierte, äußerst feine, aber sehr scharf gezogene Linie zu verfolgen.

Eines eigentümlichen Befundes muß hier noch gedacht werden, den Fickert (29) am Taster von *Leptyphantes mughii* und *Linyphia sudetica* nachwies, und der, trotzdem er in seiner Richtigkeit von van Hasselt (38) bezweifelt wurde, doch durchaus zu recht besteht. Es handelt sich um die „kugelige Auftreibung", die am peripheren Teil des Samenleiters bei diesen Arten gefunden wurde, und in der Fickert, entsprechend seiner unglücklichen, auf Menge schen irrigen Anschauungen basierten „Befeuchtungstheorie" eine Art von Drüse sieht, die bei der Begattung das auf dem „Spermophor", d. h. auf dem Konduktor, enthaltene Sperma flüssig machen sollte (s. S. 145). Wenn nun diese Deutung des fraglichen Organes auch sicher falsch ist, so ist Fickerts morphologische Beobachtung doch nicht nur für die beiden genannten Species richtig, sondern ich finde dies Gebilde auch noch bei *Leptyphantes nebulosus, Bolyphantes alticeps, Bathyphantes terricola, Drapetisca socialis,* sowie bei zwei weiteren kleinen Linyphiiden, die, falsch bestimmt, in der Breslauer Sammlung standen, und die ich noch nicht identifizieren konnte.

Nicht weit vor dem Eintritt des sehr engen Samenleiters in die Wurzel des Embolus findet sich an ihm, seitlich gelegen, ein kugeliger Hohlraum, an dem die zu- und abführenden Schenkel des Samenleiters ungefähr so sitzen, wie am Glomerulus der Säugetierniere vas afferens und efferens. Da das Ganze sehr deutlich nur in mit Kalilauge behandelten Präparaten zu sehen ist, so muß auf eine genauere Untersuchung und Schilderung der Struktur seiner Wand in biologischer Beziehung verzichtet werden. Bemerkt sei noch besonders, daß bei *Linyphia* und *Labulla* keinerlei Andeutung eines solchen Anhangsgebildes am Samenleiter zu finden ist, um so merkwürdiger dürfte sein so weit verbreitetes Vorkommen innerhalb der Familie der Linyphiiden sein, während es aus anderen nicht bekannt geworden ist. Auch bei Erigoniden finde ich nichts dergleichen.

Ueber die Funktion dieses Organes lassen sich kaum Vermutungen aufstellen. Im Grunde kann es sich nur entweder um einen sekretorischen Apparat handeln, so daß Fickert, wenn auch in einem ganz anderen als von ihm angenommenen Sinne, recht hätte, oder aber es liegt ein Reservoir für ein Spermaquantum vor, das bei der Kopulation zunächst entleert würde. Gegen diese Annahme scheinen mir aber die Beobachtungen über den Verlauf der Kopulation von *Leptyphantes nebulosus* zu sprechen, die sich in nichts von der bei *Linyphia*arten unterscheidet, obwohl bei dieser Gattung die kugelige Auftreibung des Samenleiters, wie erwähnt, vollkommen fehlt. So bleibt die — zweifellos in irgend einer Weise vorhandene — Funktion des Fickertschen Organes vorläufig in Dunkel gehüllt.

3. Das Endstück des Samenleiters, das innerhalb des Embolus als dessen Kanal verläuft, ist, außer etwa durch noch größere Enge, nicht von dem vorangehenden Stück unterschieden. Es pflegt an die Chitinbekleidung des Embolus so heranzutreten, daß es zwischen dessen Wurzelstücken noch eine Weile deutlich erkennbar ist, bis es von der engen Chitinröhre des Embolus so fest umschlossen wird, daß es nur als dessen Lumen wirkt. Bei Anwendung stärkerer Vergrößerung sieht man aber doch die Wand des Kanales bis zur Spitze des Embolus hin. Daß die Länge dieses Endstückes der des Embolus selbst vollkommen entspricht, braucht nach allem oben Gesagten nicht noch einmal besonders betont zu werden.

6. Primär einfache und sekundär vereinfachte Bulbusformen.

Das Kapitel vom Bau des Bulbus darf nicht geschlossen werden, ohne daß noch der Formen dieses Organes gedacht würde, an denen sich Reduktionserscheinungen mit großer Wahrscheinlichkeit vermuten lassen. Ich denke dabei an die wenigen Taster von Männchen entelogyner Spinnen, die in ihrem Bau denen der haplogynen zwar nicht gleichen, aber doch an sie erinnern. Bei der Besprechung des Samenschlauches der Drasside *Lampona murina* wurde schon gesagt, daß möglicherweise hier ein sekundär vereinfachter Bulbus vorliege, doch läßt sich dies nach dem Präparat allein nicht beweisen. Für *Eresus* und die Tetragnathiden bin ich durchaus geneigt, primäre Beibehaltung des einfachen Bulbustypus anzunehmen, wofür in erster Linie der Bau der weiblichen Geschlechtsorgane maßgebend ist. Dagegen scheinen wir die zunächst sehr einfach wirkenden Taster der Zwergmännchen der *Nephila*arten als sekundär reduziert aufzufassen. Vom Bau dieser Taster habe ich (l. c. S. 207) eine C. L. Koch entnommene Abbildung und eine Beschreibung zitiert, die gleichfalls diesem Autor entstammt. Inzwischen sind mir nicht nur aus der Literatur eine Reihe von Abbildungen solcher Taster (Strand, Simon, Mc. Cook) bekannt geworden, sondern mir liegt auch ein Präparat des männlichen Tasters von *Nephila malabarensis* vor, das mir meine

Vermutung, diese Gattung besitze im männlichen Geschlecht keinen „einfachen", sondern einen vereinfachten Taster, zu bestätigen scheint.

Die Gründe, die mich veranlassen, eine solche Reduktion vorzunehmen, sind teils allgemein biologischer, teils speziell morphologischer Natur.

Einmal meine ich, daß die extreme Kleinheit der Nephilamännchen (die die gleiche Erscheinung in der Gattung *Argiope* bei weitem übertrifft) doch zweifellos als eine sekundäre Erscheinung aufzufassen ist, da bei allen Spinnengruppen, die als primitär gelten können (z. B. Theraphosiden und Dysderiden) der Größenunterschied der Geschlechter gering ist, und sich die Kleinheit der Männchen fast nur in der größeren Schlankheit des Hinterleibes ausdrückt. Es würde zu weit führen, auch unter den Lauf- und Röhrenspinnen alle hierfür beweisenden Beispiele anzuführen, und es soll hier nur darauf hingewiesen werden, daß unter ihnen wohl nur unter Thomisiden (*Runcinia, Misumena*) Männchen vorkommen, die als Zwergmännchen bezeichnet werden können. Daß unter den Netzspinnen auch extreme Kleinheit der Männchen durchaus nicht die Regel ist, beweist ein Blick auf die Familien der Linyphiiden und Erigoniden, während unter Uloboriden und Theridiiden zwar sehr kleine Männchenformen vorkommen (*Latrodectus, Uloborus*), die aber keine „Zwergmännchen" sind. Gerade unter den Epeiriden findet sich, wie Simon und Mc Cook eingehend erörtern, alle möglichen Stadien von Männchen, die nur wenig den Weibchen an Größe unterlegen sind, bis zu den Zwergformen in den Gattungen *Argiope* und ganz besonders *Nephila, Micrathena, Gasteracantha, Poltys* etc.

Was gerade bei denjenigen Orbitelariern, deren Weibchen mit das größte Körpervolumen unter allen dipneumonen Spinnen erreichen, zu einer so extremen Kleinheit der Männchen geführt haben kann, darüber lassen sich nur Vermutungen aufstellen, von denen die bekannteste, aber durch nichts bewiesene, die ist, daß die stark entwickelte Gefräßigkeit der Weibchen, im Verein mit ihrer Methode, im Radnetz die Beutetiere zu fangen, die Kleinheit der Männchen als eine Schutzanpassung habe entstehen lassen.

Nun fallen an einem Nephilamännchen die zwar einfach gebauten, bei oberflächlicher Betrachtung, aber nur bei ihr, an die der Haplogynen erinnernden, jedoch sehr umfangreichen Taster auf, und man kann sich des Gedankens nicht erwehren, daß gerade die Taster an der Verkleinerung des ganzen Tieres am wenigsten teilgenommen haben. Ich habe schon oben (s. S. 144) darauf hingewiesen, daß es eigentlich selbstverständlich ist, daß bei noch so weit gehender Reduktion der Körpergröße des Männchens diese Begattungsorgane doch in keinem Mißverhältnis zu der bedeutenden Größe der Weibchen und ihrer Kopulationsorgane stehen dürfen. Warum nun aber trotz der relativen Größe der Bulbi ihr Bau so einfach geworden ist, dafür dürfte jede Erklärung vorläufig fehlen.

Es wurde schon betont, daß bei oberflächlicher Betrachtung die Taster der Nephilamännchen eine Aehnlichkeit mit denen haplogyner Spinnen aufweisen. Es ist die Frage, wieweit durch einen Reduktionsprozeß am Taster die primären einfachen Zustände, wie sie sich z. B. bei *Segestria* finden, wiederhergestellt werden können, und wieweit eine Irreversibilität des Entwicklungsganges vorliegen dürfte, der zur Ausbildung des typischen Cymbiumtasters geführt hat. Eine solche kann m. E. nicht rein theoretisch postuliert werden, aber es ist, wie auch ganz allgemein in ähnlichen Fällen, nicht wahrscheinlich, daß das Endprodukt einer rückwärts gerichteten Entwicklung (Reduktion) genau zu dem Punkt hinführen müsse, von dem die progressive Entwicklung ihren Ausgang genommen hatte, die zu dem komplizierten Endprodukt geführt hatte, an dem dann die erwähnte Reduktion einsetzte. Jedenfalls besitzt der Taster der Nephilamännchen 1. ein reguläres Cymbium, 2. eine Vesicula bulbi, wie durch Behandlung mit Kalilauge gezeigt werden kann, und 3. ist die Anordnung seiner proximal vom Tarsus gelegenen Glieder die der typischen Epeiridentaster. Es besteht hier aber nun eine durch den glatten einfachen Bulbus und den langen terminalen Embolus vorgetäuschte Aehnlichkeit mit dem Taster haplogyner Spinnen, die sich rasch als nur scheinbar erweist. An meinem etwas lädierten Präparat kann ich nicht ganz sicher entscheiden, ob in der Tat, wie es zunächst den Anschein hat, ein sehr feiner, haarförmiger Embolus und ein dickerer, pfriemförmiger Konduktor vorhanden sind oder ob sich nur durch die erwähnte Läsion der Embolus der Länge nach gespalten hat. Ich möchte aber das Erstgenannte für das wahrscheinlichere halten. Daß bei manchen loricaten Oonopiden (*Gamasomorpha, Dysderina*) sowie bei den Paculeae unter den Theridiiden stark sekundär vereinfachte Bulbi vorkommen, die mit dem Tarsus mehr oder minder eng verschmolzen sind, wurde schon erwähnt.

7. Die morphologische Bedeutung von Bulbus und Tarsus.

Endlich soll noch kurz auf die Frage eingegangen werden, welche morphologische Beziehung der Bulbus zum Tarsus hat, d. h. ob der Bulbus einem Teile des indifferenten (das würde der weibliche sein) Spinnentasters homolog zu setzen wäre. Meines Wissens war es nur Comstock,[1]) dessen Arbeit (The palp of the male spiders, Ann. entom. Soc. Am Columbus) mir nicht zugänglich ist, der den Bulbus als zweites Tarsalglied in Anspruch nahm, und zwar auf Grund des Befundes bei *Filistata* mit dem terminal am Tarsus ansitzenden Bulbus, des gleichen, der auch bei den Hypochiliden anzutreffen ist.

Wäre diese Theorie richtig, so würden die genannten beiden Gattungen die primitivsten männlichen Taster aufweisen, ihnen würden sich die anderen Formen mit nach unserer Auffassung stark verkürztem Tarsus und ventral stehendem Bulbus (Aviculariiden, *Loxosceles, Sicarius*

[1]) S. Anm. S. 147.

ad part., *Ariadna* etc.) und endlich die mit langem Tarsus (*Segestria, Scytodes*) anschließen. Dabei würde also der Tarsus in unserem Sinne als den Bulbus überragendes Glied eine sekundäre Erwerbung sein. Das ist schon wegen des sehr seltenen Vorkommens eines terminal stehenden Bulbus von vornherein nicht eben wahrscheinlich, und außerdem scheinen mir folgende Ueberlegungen dagegen zu sprechen:

An und für sich wäre es wohl denkbar und diskutabel, daß das, was wir als das Tarsalglied des männlichen Tasters betrachten, eine ähnliche Bildung darstellte, wie etwa der tibiale Fortsatz, den wir am Taster von *Labulla thoracica* sehen. Aber erstens erscheint es unwahrscheinlich, daß der männliche Taster ein Glied mehr haben sollte als der weibliche, und zweitens spricht nicht nur der Bau dieses Tastergliedes beim Männchen bei einem Teil der haplogynen Spinnen (*Atypus, Scytodes, Dysderiden, Caponia*) für eine Homologie mit dem Tarsus des weiblichen Tasters, sondern vielleicht in noch höherem Grade das Vorkommen der Klauen am Tarsusende beim Männchen von *Trochosa* unter den Lycosiden.

Auffallend muß es sein, daß eine starke Verkürzung des Tarsus sich nur bei haplogynen Formen findet. Meines Erachtens hängt dies mit der außer bei Teraphosiden fehlenden Alveolusbildung zusammen, und es sei auf die Beziehungen zwischen Alveolus und Vesicula bulbi nochmals erinnernd hingewiesen. Wir dürfen wohl annehmen, daß der ursprünglichste Typus des männlichen Spinnentasters ungefähr dem entspricht, was wir bei *Segestria* sehen, vielleicht zuerst noch mit erhaltener Endklaue am Tarsus, die sich ja seltsamerweise nur bei der cymbiophoren Gattung *Trochosa* erhalten hat. Da der Bulbus bei den Dysderiden, Sicariiden etc. außen frei am Tarsus hängt und auf keinen Alveolus angewiesen ist, so konnte der Tarsus bis auf die Befestigung des Bulbusstieles proximalwärts schwinden (*Ariadna, Loxosceles*). In der Gattung *Sicarius* sahen wir (*S. hahni*) Formen mit völlig verkürztem, aber auch solche (S. spec., Südamerika, Berliner Sammlung) mit nur wenig reduziertem Tarsus, an dem die Befestigungsstelle des Bulbus ventralwärts stark vorspringt. Ich nehme an, daß bei *Filistata* und dem mir aus eigener Anschauung nicht bekannten Taster der Hypochilidenmännchen, diese Reduktion des Tarsus noch wesentlich weiter gegangen ist und zu der seltsamen terminalen Stellung und Richtung des Bulbus geführt hat, so daß also der Ausgangspunkt der Comstockschen Theorie einen Endpunkt einer phylogenetischen Entwicklungsreihe darstellen würde.

Wenn ich somit den Comstockschen Standpunkt ablehne, so bin ich mir wohl bewußt, keine Antwort geben zu können auf die sich hier unmittelbar anschließende wichtige Frage: Woraus ist nun eigentlich das Anhangsgebilde am männlichen Tarsus, das den Bulbus genitalis darstellt, entstanden. Ich habe schon früher (l. c. S. 239) darauf hingewiesen, daß wir über phyletische Vorstufen des männlichen Spinnentasters in seiner heutigen Gestalt absolut nichts wissen und lediglich auf nicht eben fruchtbringende Spekulationen angewiesen sind.

Ich möchte hier nur der Meinung Ausdruck geben, daß wir in dem Bulbus genitalis eine Neubildung sui generis zu erblicken haben, für die weder bei den weiblichen Araneinen noch überhaupt sonst irgendwo unter den Arachniden und den Arthropoden ein Homologon nachweisbar ist. Daß dieses Organ, das in seiner einfachsten heute existierenden Form immer noch kompliziert genug ist, einfachere Vorstufen besessen haben muß, ist wohl als sicher anzunehmen; heutzutage aber müssen wir uns damit begnügen, festzustellen, daß die kompliziertesten Formen, wie sie den Durchschnittstypus darstellen, sich auf die primitiveren Taster der Männchen haplogyner Formen zurückführen lassen, und daß nur aus dieser Vergleichung die Möglichkeit morphologischen Verständnisses für die immer verwickelter werdende Gestaltung dieser Organe erwächst. Der hier durchgeführte Versuch sollte zeigen, daß eine solche Vergleichung Gesichtspunkte ergibt, die uns die Entwicklungstendenzen innerhalb der einzelnen Familien und die Zusammenhänge der Formen, die aus einfacheren Anfängen sich divergent entfaltet haben, wenigstens in großen Zügen erkennen lassen. Es soll nun versucht werden, eine kurze Uebersicht über die Tasterform der Männchen in den einzelnen Gruppen der Spinnen an charakteristischen Beispielen zu geben.

IV. Uebersicht über die Formen des männlichen Spinnentasters.

A) Bei haplogynen Spinnen.

Als haplogyn bezeichne ich unter erweiterter Anwendung dieses von Simon angeführten Begriffes, alle Spinnen, die, ob tetra- oder dipneumon, ob cribellat oder nicht, im weiblichen Geschlecht der Epigyne ermangeln und in männlichen solche Taster als Kopulationsorgane aufweisen, deren Tarsus nicht zum Cymbium umgestellt ist, und deren Bulbus entweder mit einem starren Stiel, oder mit einer unvollkommenen Vesicula basalis am Taster befestigt ist und außerdem sich dem von *Segestria* bekannten, als Grundschema angenommenen Typus mehr oder minder eng anschließt, wobei auf die oben ausgeführten Gesichtspunkte der Vergleichung hingewiesen wird. Bemerkt sei, daß sich hinter der Haplogynie der Weibchen sehr verschiedener Bau der Samentaschen verbergen kann, wie z. B. die *Mygale*weibchen zwei kugelige, paarig angeordnete, besitzen, *Atypus* zwei schlauchförmige Taschen mit zahlreichen Appendices, während die unpaare Anordnung dieser Organe bei *Segestria* von v. Engelhardt (24) genau geschildert worden ist und von mir auch für *Dysdera* und *Harpactes* bestätigt werden kann. Bei den Sicariiden dagegen finden sich (mir liegt ein Präparat von *Scytodes thoracica* vor) wieder paarige Receptacula seminis. Somit zeigen im Bau der Samentaschen die Dysderiden und Atypiden die stärkste Abweichung von der großen Mehrzahl der entelogynen Spinnen, von denen mir als Beispiel für das Vorkommen einer unpaaren, medianen Tasche, die als dritte Samentasche — ob mit Recht, weiß ich nicht — aufgefaßt wird, nur *Tetragnatha* be-

kannt ist. Dabei dürfte von Bedeutung sein, daß gerade bei dieser Gattung in der intravaginalen Mündung der Samentaschen und dem relativ einfachen, an den der Haplogynen erinnernden Bau des Bulbus beim Männchen Anklänge an die Haplogynen gegeben sind, die wohl kaum auf Zufall beruhen dürften.

Wenn wir uns die Frage vorlegen, welcher Tastertyp beim Männchen den primitivsten unter den haplogynen Spinnen darstellen dürfte, so ist diese Frage deshalb schwer zu beantworten, weil manche Taster im Bau des Tarsus primitive, in dem des Bulbus kompliziertere Struktur aufweisen, (*Dysdera, Harpactes*), während andere bei primitiverem Bulbus einen zweifellos sekundär reduzierten Tarsus aufweisen (*Loxosceles, Sicarius* ad part, *Ariadna*). Bei den Caponiiden wieder zeigen entweder nur der Tarsus (*Nops*) oder auch der Bulbus (*Caponia*) weitgehende Veränderungen spezifischer Natur, und unter den Oonopiden herrscht eine ziemliche Regellosigkeit in der Ausbildung von Bulbus und Tarsus. Immer wieder kommen wir auf *Segestria* zurück, als eine Form mit wohlentwickeltem, wenig verändertem Tarsus und äußerst einfachem Bulbus; daß sich ähnliche Tastertypen (mit oben angegebener Modifikation der Mündung des Samenganges) bei *Oonops* und *Scytodes* finden, ist bereits erwähnt worden.

Daß der Taster der Männchen von *Atypus* und noch viel mehr der der Aviculariiden und (nach Simon) von *Lipistius* in einer sehr charakteristischen Weise weitergebildet ist und durch den Besitz des gedrehten weichen Bulbusstieles sich über den des Dysderiden- etc. Typus erhebt, soll hier nur noch einmal kurz angedeutet werden.

Daß für uns die Taster mit endständigem Bulbus (*Filistata*, Hypochiliden) gleichfalls, wenn auch in ganz anderem Sinne, sekundär veränderte Typen darstellen, sei gleichfalls nochmals kurz erwähnt.

Im besonderen können die Tasterformen der Männchen in den einzelnen Familien der haplogynen Spinnen wie folgt charakterisiert werden:

1. Tetrasticta (Bertkau 1878).

a) Tetrapneumones.

1. Lipistiidae: Beschreibung von Simon, s. S. 141, Präparat liegt nicht vor. Relativ komplizierter Bulbus bei Bau nach Typus der folgenden Familie.

2. Aviculariidae. Material: 13 Species. Die Taster zweier Arten (*Chaetopelma agyptiaca* und *Brachythele icterica*) sind l. c. Taf. I abgebildet worden. Bau aller im wesentlichen übereinstimmend. Tarsus verkürzt, terminal verdickt, ventral gekerbt, kleiner Alveolus. Bulbus ventral in der Rinne des Tarsus in Ruhestellung nach rückwärts geschlagen, seine Pars basalis, weich und spiral gewunden, kann (durch Blutzufluß) bei der Tätigkeit torquiert werden. Bulbuskörper sehr einfach gestaltet, endet stumpf (Lasiodora) bis sehr spitz;

dementsprechend ist der Embolus gar nicht, mäßig oder sehr scharf differenziert, dann spiral gewunden.

Bei *Thelochoris* zweispitziger Bulbus, nach Simon langes Tarsalglied, bei *Cyriocosums* Spermophor weit, locker gewunden, mit dem blinden Ende in die Pars basalis bulbi reichend.

3. Atypidae. Material: *Atypus piceus* Sulz. (Taf. I, Fig. 1). Tarsus normal, d. h. endgliedförmig, Alveolus sehr klein, Pediculus bulbi wie bei 2, Bulbus birnförmig, mit spitzem Embolus und kragenförmigem, konduktorartigem Nebenorgan. Spermophor enger gewunden, Samenleiter schärfer abgesetzt als bei 2.

4. Cribellata. Hypochilidae. Nach Simon Bulbus endständig an dem bei *Ectatosticta* sehr langen, bei *Hypochilus* kurzem Tarsus (ähnlich wie bei *Filistata*). Bulbus gewunden, scheint dem der Aviculariiden ähnlich, doch aus der Abbildung nicht ersichtlich, ob mit oder ohne pars basalis wie bei 2.

b) Dipneumones tetrastictae.

Allen gemeinsam: Kein Alveolus am Tarsus, keine erweichte pars basalis bulbi.

1. Dysderidae. a) Segestriinae. Material: *Segestria senoculata* Tarsus normal bei *Segestria*, verkürzt bei *Ariadna*. Bulbus zwiebelförmig, Embolus spiral gedreht. Spermophor spiral gewunden, weit.

b) Dysdereae. Material: *Dysdera erythrina, D. sp.* (aus Lenkoran, Radde lg.), *Harpactocrates rubicundus, Harpactes hombergi* Scop. H. *lepidus* C. L. K., H. *canestrinii* Thor. Abbildungen besonders bei Chyzer & Kulczynski (46) und Simon.

Tarsus etwa wie bei a. Bulbus nur selten (*Dysdera spec.* Radde) dem von *Segestria* ähnlich, in verhorntes Corpus und weicheren, nur teilweise chitinisierten Scapus gesondert. Außer dem Embolus noch Fortsätze, Lappen, bei einigen Harpactesarten Haken, Zähne etc. Bei dem Typus *Harpactes canestrinii* langer, proximalwärts umgebogener verhornter Embolus von der Länge des Bulbus. Spermophor unregelmäßig gewunden, engerer Endteil (s. Taf. I, Fig. 2, 3).

Nach Simon bei *Rhode* einfacherer, an *Segestria* erinnernder Bulbus, *Orsolobus* zeigt ähnliches Verhalten wie die *Harpactes*arten. mit komplizierterem Taster.

2. Oonopidae. Von manchen Autoren (Dahl, Bösenberg) zu den Dysderiden gerechnet.

a) Non loricatae. Material: *Oonops pulcher* Templ. Tarsus etwas kürzer als bei *Segestria*, Corpus bulbi ähnlich wie dort, aber an der Wurzel des soliden Embolus in der Umgebung der Samenleitermündungen zwei spitze, distal gerichtete Dornen, Spermophor weit, nur zwei Windungen, Conespermien sehr groß (Taf. III, Fig. 25).

b) O. loricatae. Kein Material. Tarsus sehr schwankend in der Form, bei einigen *Dysderina*- und *Gamasomorpha*arten mit dem Bulbus verwachsen, Bulbus nach verschiedenen Richtungen modifiziert, aber im wesentlichen, wo frei, nach Segestriatyp gestaltet. Bei manchen Arten (*Ischnothyreus* ad. part.) Patella stark vergrößert. Innerhalb einer Gattung (z. B. *Gamasomorpha*, s. Bösenberg und Strand [117]) große Formverschiedenheiten, die größten innerhalb einer Familie der haplogynen Spinnen. (Hauptsächlich nach Simon.)

c) Apneumones (Tracheatae), Caponiiden.

Material: *Caponia capensis* Purc. Berliner Museum. (Textfig. 18).

Bei *Nops* nach Keyserling und Simon Bulbus sehr einfach gestaltet, ventral gekrümmt, birnförmig mit stumpfem Embolus. Tarsus stark verdickt, kolbig, ventral konkav.

Bei *Caponia* Bulbus klein, ovoid dem Tarsus breit ansitzend, mit langem, erst proximal gerichtetem, dann plötzlich dorsalwärts umbiegendem Fortsatz, der nach Schleifenbildung sich in zwei Endäste spaltet, von denen der längere abermals gegabelt. Ausmündung des im Bulbus sehr kurzen, einmal gerollten Spermophors an der Basis dieser Gabel. Der Bulbus sitzt in einer medianen Vertiefung des enorm aufgetriebenen Tarsus, der aber keinen eigentlichen Alveolus, sondern nur eine seichte ventrale Vertiefung besitzt, und daher nicht als Cymbium bezeichnet werden kann. Befestigung des Bulbus am Tarsus wie bei den Dysderiden mit starrem Stiel.

Einer der aberrantesten Typen unter den Haplogynen, in seiner Anwendungsweise am toten Präparat nicht zu beurteilen.

II. Dipneumones tristictae.

1. Sicariidae.

Material: *Scytodes thoracica* Ltr. *Loxosceles rufescens* L. Duf., *Sicarius sp.* (Südamerika) *S. hahni* Karsch.

a) *Scytodes*. Tarsus sehr lang, corpus bulbi klein, kugelig, Scapus lang, trägt an seiner Spitze die Mündung des Samenleiters, die vom sehr langen, soliden, borstenförmigen Embolus überragt wird. Spermophor im corpus eineinhalbmal gewunden, sein Ausführungsgang im Scapus gerade und weit. Conospermien groß. — Abbildungen liegen mir vor von *Sc. perfecta* Bks., *Sc. nigrolineata* B. u. Str., *Sc. marmorata* C. L. K., (die alle im wesentlichen das Gleiche zeigen, soweit erkennbar, wie bei *Sc. thoracica*. Taf. I, Fig. 4).

b) *Loxosceles rufescens*. L. Duf. Abb. bei Bösenberg und Strand (65). In Cuviers Règne animal ist auf Taf. 9 nicht der Taster von *Scytodes thoracica*, wie dort angegeben, sondern von unserer Art dargestellt. Charakteristisch: die kleine Patella, große verdickte Tibia und der im Gegensatz zu *Scytodes* kurze Tarsus. Bulbus einfach, birnförmig, mit kurzem, gewundenem Embolus und zweimal gewundenem, weitem Spermophor, ohne soliden Endfortsatz.

c) *Sicarius*. Von dieser Gattung liegen mir männliche Taster zweier Arten aus dem Berliner Museum vor, und zwar von S. *hahnii* Karsch (von Simon abgebildet) und von einer unbestimmten südamerikanischen Species. Beide Arten zeigen trotz großer prinzipieller Uebereinstimmung im Bau doch einige merkwürdige und charakteristische Unterschiede.

1. *S. hahnii*. Femur, Patella kurz, Tibia dick, rauh, mit starken Haaren besetzt. Tarsus verkürzt, ähnlich wie bei *Loxosceles*, Bulbus in einen birnförmigen Körper, einen Hals (Scapus) und einen Enddorn gesondert, der die Ausführung des Spermakanals enthält, also den Embolus darstellt und nicht, wie Simon vermutet, dem soliden End-



Textfig. 18. Taster von *Caponia capensis* Purc. ♂ Stark verdickter Tarsus, kugeliger Bulbus mit langem gegabelten Embolus. Photogramm.



Textfig. 19. Taster von *Loxosceles rufescens* L. ♂ Photogramm.

fortsatz am Bulbus von *Scytodes* gleichwertig ist. Spermophor dreimal gewunden (Taf. I, Fig. 5).

2. *S. spec.* Unterschiede: Tarsus mit, wenn auch kurzem, doch deutlichem, den Bulbus beträchtlich überragendem Endteil, die Basis, an der der Bulbus inseriert, ist ungewöhnlich stark verdickt (in geringerem Maße auch bei Dysderiden vorkommend) und gegen den Endteil scharf abgesetzt. Spermophor beschreibt nur eine Windung, zieht dann gerade zum kurzen, stumpfen Embolus (Taf. I, Fig. 6).

Nicht aus eigener Anschauung, sondern nur aus zwei Abbildungen von Simon und Banks kenne ich den männlichen Taster von *Plectreurys*. Aus den Abbildungen Simons (63) von *Pl. tristis* und Banks (2) von *Pl. bicolor* geht die viel weiter als bei den bisher beschriebenen Gattungen getriebene Verkürzung des Tarsus hervor. Der Taster von *Pl. tristis* scheint im ganzen einigermaßen dem von *Loxosceles rufescens* zu ähneln, während bei *Pl. bicolor* eine abweichende Form des scharf abgesetzten und stark gewundenen Embolus zu bestehen scheint.

Alle männlichen Sicariidentaster scheinen sich mir zwanglos als Modifikationen des Segestriatyps auffassen zu lassen.

2. Leptonetidae (von Dahl als Unterfamilie zu der vorigen Familie gestellt. Material liegt mir nicht vor. Aus Simons Umrißzeichnungen glaubte ich entnehmen zu können, daß der Tarsus meist lang, bis sehr lang, dem von *Scytodes* ähnlich ist, der Bulbus bei *Telema* und *Leptonetus* birnförmig, zweispitzig, bei *Ochyrocera arietina* dem von *Scytodes* ähnlich, aber, wie es scheint, mit einer besonderen Pars basalis am Tarsus befestigt, bei *O. cruciata* E. S. ganz anders gestaltet, endständig am Tarsus befestigt, mit zwei langen Fortsätzen endend, von dem der eine (Embolus?) gebogen, der andere (Konduktor?) gerade und am Ende verbreitert ist. Doch möchte ich mich mangels eigener Erfahrung jedes morphologischen Urteils über die Tasterformen dieser Familie enthalten, da viele Einzelheiten, deren Kenntnis notwendig wäre, aus Simons Abbildungen nicht erkenntlich sind.

3. Hadrotarsidae. Ueber den männlichen Taster in dieser Familie macht Simon (64) kurze Angaben, die Thorell entnommen sind: der Taster soll komplizierter sein, als sonst bei haplogynen Spinnen üblich; der sehr dicke Bulbus von *Hadrotarsus babirussa* trägt an seinem Ende zwei feine Fortsätze, die lang und gebogen sind, und an der Basis eine kürzere, rechtwinklig abgehende Spitze. Material liegt mir nicht vor.

4. (Cribellatae) Filistatidae. Material: *Filistata capitata* Hentz aus Südamerika (Berliner Museum). Abb. Cuvier, *F. bicolor*, Chyzer & Kuliczynski, *(F. pallida)* Bertkau (*F. testacea*, s. Gerhardt l. c. S. 22). Hauptcharakteristikum: die endständige Vertiefung des Tarsus, in die (ohne Vesicula bulbi) der Bulbus eingelassen ist, so daß er vollkommen distal gerichtet ist. Er ist bei den europäischen Arten anscheinend nicht spiral gewunden, während dies bei *F. capitata* der Fall ist. Bei dieser Art ist der Tarsus länger und schlanker als bei den europäischen Species, der ganze Taster außerordentlich lang (Taf. I, Fig. 7).

Bei *F. testacea* bildet Bertkau (9) drei Windungen des weiten, bis an die Wurzel des Bulbus reichenden Spermophors und ein gleichfalls nur wenig engeres Endstück ab, der Embolus ist kurz, nicht deutlich abgesetzt.

Bei *F. capitata* ist der Rand der alveolusartigen Vertiefung des Tarsalendes von langen Borsten umstanden, der Spermophor in drei sehr engen regelmäßigen Spiralwindungen zusammengerollt, zieht dann als mäßig enger Samenleiter in die als Embolus abgebildete, abgeplattete und zweimal spiral gedrehte Bulbusspitze hinein. Soweit ich an dem mit Kalilauge behandelten Präparat sehen kann, ist der Bulbus mit starrer Chitinverbindung im Krater des Tarsalendes befestigt; ich weiß natürlich nicht, ob im Leben eine gelenkige Beweglichkeit zwischen Tarsus und Bulbus besteht. Für unmöglich möchte ich sie nicht halten. Jedenfalls fehlt aber jede Andeutung einer Vesicula bulbi. Ueber die Verrichtung

gerade dieses sehr isoliert stehenden Tastertypus wären biologische Beobachtungen sehr wertvoll, da der Begattungsmodus unbekannt und unklar ist.[1])

Wenn wir nun noch einmal zusammenfassend die männlichen Taster der haplogynen Spinnen betrachten, so zeigt es sich, daß in der Hauptsache drei Typen unterscheidbar sind: 1. der Segestriatypus, an den sich die Tasterformen der Sicariiden und auch wohl der Oonopiden leicht anschließen lassen. Auch die oft relativ sehr komplizierten Bulbusformen der Dysdereae zeigen schließlich doch nur Modifikationen dieses Typus, und vielleicht wird auch der sehr eigenartige Taster der Caponiidenmännchen schließlich auf ihn zurückführbar sein. Darauf weist vielleicht schon die große Habitusähnlichkeit zwischen *Caponia* und *Dysdera* hin. Der an der Basis des Tarsus befestigte Bulbus ohne Vesicula basalis ist allen diesen Formen gemeinsam. 2. Der Typus, der sich bei *Filistata* (und vielleicht auch bei den Hypochiliden) findet, mit endständigem einfachen Bulbus ohne Vesicula. 3. Der Theraphosidentypus, der, bei *Atypus* und *Hexura* stark abweichend von dem der Aviculariiden, doch überall das Gemeinsame der erweichten Pars basalis bulbi (der Vesicula bulbi cymbiophorer Formen entsprechend) aufweist. Nach dem Bau des Corpus bulbi dürfte dieser Typus schließlich auch eine Weiterbildung des Zustandes darstellen, den wir bei *Segestria* finden, doch wird hier vor vorschnellen phylogenetischen Schlüssen zu warnen sein. Die Einfachheit des Bulbus, die prinzipiell überall vorhanden ist, stellt das Hauptcharakteristikum des Kopulationsorganes der Haplogynenmännchen dar, während sie sich bei höher entwickelten Formen nur ausnahmsweise findet. Daß auch schon bei Haplogynen in mehr oder minder ausgeprägter Form Konduktorbildungen vorkommen (Leptonetiden, Dysderinae, Atypinae), wurde schon auf S. 146 besprochen. Jedenfalls wird man nur sehr selten beim Anblick einer männlichen Spinne im Zweifel sein können, ob zu ihr ein entelogynes oder haplogynes Weibchen gehört, und zwar werden sich solche Zweifel nur bei den wenigen Entelogynenmännchen einstellen können, deren Palpen mit denen der Haplogynen Aehnlichkeit aufweisen *(Lampona, Eresus)*.

3. Bemerkungen über die Systematik der haplogynen Spinnen.

Schon Bertkau (7) hat betont, daß alle tetrastikten Spinnen, also solche mit zwei Paaren von Atmungsöffnungen an der Bauchwurzel, durch den einfachen Bau der Kopulationsorgane in beiden Geschlechtern ausgezeichnet sind. Es ist dabei ganz gleichgültig, ob diese vier Oeffnungen in zwei Lungenpaare (Verticulaten, Theraphosiden, Hypochiliden) oder in ein Lungen- und ein Tracheenpaar (Dysderiden, Oonopiden) oder endlich in zwei Tracheenpaare (Caponiiden) führen. Es ist gewiß kein Zufall, daß dieser wohl zweifellos phyletisch ältere Zustand der vier Atmungsöffnungen immer mit Haplogynie und entsprechend einfachem Tasterbau Hand in Hand geht, und mir er-

[1]) Vgl. Anm. S. 49.

scheint Bertkaus klarer Blick bewundernswert, der diese Kombination von zwei so verschiedenen Merkmalen in seinem System zum erstenmal betont und praktisch ausgewertet hat. Ich selbst zweifle nicht daran, daß die Tetrapneumonie bei Lipistiiden und den eigentlichen Theraphosiden einen primitiven Charakter darstellt, ebenso wie ihre Haplogynie. Schwer aber zu beantworten ist die Frage, wie man sich die Verwandtschaft der Tetrapneumonen mit den Dysderiden vorzustellen hat, die vielleicht in manchem (Bau der Samentaschen) noch primitivere Merkmale aufweisen als die Theraphosiden selbst. Ferner ist es sehr schwierig zu beurteilen, ob die vier Tracheenbüschel der apneumonen Caponiiden aus Lungen (Fächertracheen) abzuleiten sind oder ob das Umgekehrte der Fall ist. Endlich ist zu betonen, daß die tetrapneumonen Hypochiliden als einzige Familie der tetrastikten Spinnen ein Cribellum aufweisen, was meines Erachtens nur dartut, wie wenig dies Organ für die Organisationshöhe einer Familie und für ihre Verwandtschaft mit anderen beweist.

Somit erscheinen die Verwandtschaftsverhältnisse der Tetrasticta unter sich durchaus ungeklärt; daß aber alle diese Formen zusammen, die ja bis auf die Aviculariiden im allgemeinen relativ arm an Gattungen sind, eine gut charakterisierte Einheit innerhalb der Araneen in Bezug auf ihre Organisationshöhe darstellen, glaube ich bestimmt.

Nun tritt aber Haplogynie im weiblichen und primitiver Tasterbau im männlichen Geschlecht, auch bei tristikten Spinnen im Sinne Bertkaus auf, und es wird die Frage sein, ob und wieweit sie Verwandtschaftsbeziehungen zu den Tetrasticten aufweisen. Daß bei Filistata das Fehlen des dritten Stigma, ebenso wie bei den Pholciden, eine sekundäre Erwerbung darstellt, kann wohl als wahrscheinlich betrachtet werden; bei den Sicariiden, Leptonetiden und Hardotarsiden finden wir die normalen drei Stigmen wie bei den Entelogynen außer den Pholciden.

Meine Auffassung geht nun dahin, daß von den ältesten haplogynen Spinnenformen die Einfachheit der Kopulationsorgane vererbt worden ist auf eine Reihe noch heute erhaltener Formen, die sich unabhängig voneinander zu verschiedenen Zeiten und auf verschiedener sonstiger Entwicklungshöhe von dem alten Stamme abgezweigt haben. Dafür spricht, daß cribellate und ecribellate Formen den Charakter der Haplogynie aufweisen, alles aber solche, die in vielen morphologischen Punkten (Augenstellung, Anatomie der inneren Genitalien etc.) primitive Charaktere zeigen. Ich stelle mir vor, daß mindestens in zwei Zweigen der Spinnen im Laufe der weiteren Stammesentwicklung die Haplogynie aufgegeben wurde, und zwar in engster Korrelation zur morphologischen Ausgestaltung der männlichen Taster. Die Pholciden stellen einen solchen terminalen Zweig dar, der sich sicher unabhängig von den übrigen Entelogynen, vielleicht aus den Sicariiden nahestehenden Formen, entwickelt hat. Die cymbiophoren Spinnen dürften sich erst nach der Erwerbung des für sie charakteristischen, immer tristikten Tracheensystems aus haplogynen Stammformen weiter entwickelt haben, von

denen sie im allgemeinen aber durch Bau und Funktion ihrer äußeren Sexualorgane scharf geschieden sind. Wo ihr Ursprung zu suchen ist, ist dunkel, vielleicht weist der einfache Tasterbau von Eresus und Lampona auf Beziehungen zu Haplogynen hin, doch fehlen eigentliche Zwischenformen völlig.

Der eine Zweig der Haplogynen (Theraphosiden) zeigt, wie dargestellt, eine Differenzierung des Tasterbulbus beim Männchen, die einigermaßen an die Ausbildung der Vesicula bulbi bei den Cymbiophoren erinnert. Doch kann nur davor gewarnt werden, etwa hier den Anschluß der Cymbiophoren an die Haplogynen zu suchen, nichts spricht dafür, und die Unterschiede sind, ganz abgesehen von der Tetrapneumonie und der Stellung der Cheliceren, außerordentlich groß.

Von allen haplogynen Spinnen haben sich nur die Theraphosiden als fähig erwiesen, eine bedeutende Anzahl von Gattungen zu bilden, obwohl ihre Gesamtheit klein ist im Vergleich zu den Cymbiophoren. Einigermaßen artenreich sind noch Dysderiden und Oonopiden, die übrigen stellen kleine, abgesplitterte Familien dar, deren Existenz indessen für unser Verständnis vom Bau der Kopulationsorgane der Spinnen von allergrößter Bedeutung ist, da in ihnen ja erst der Schlüssel zur Deutung komplizierterer Formen (durch Bertkau) gefunden wurde.

III. Entelogynae.

1. Pholcidae.

Daß die Pholciden unter sämtlichen Spinnen im Bau ihrer männlichen Kopulationsorgane eine Sonderstellung einnehmen, wurde schon bei verschiedenen Gelegenheiten betont. Der Bau des Tasters wurde (l. c. S. 93) eingehend beschrieben und die Vergleichbarkeit seiner Teile mit denen anderer Spinnentaster auf S. 136 erörtert. Das mir vorliegende Material umfaßt 7 Species: *Artema mauricia* C. K., *Pholcus opilionoides* Schr., *Ph. phalangioides* Füssl., *Pholcus* sp., Deutsch-Ostafrika (Sammlung Zimmer), eine zweite Art der Gattung ebendaher, *Ph. ancoralis* C. L. K. (Samoa), *Holocnemus rivulatus* Forssk. und *Hoplopholcus forskali* Thor.

Die Uebereinstimmung aller dieser Tasterformen unter sich ist sehr weitgehend, und, wie ich aus Simons Schilderungen und Abbildungen entnehme, auch in allen Subfamilien der Pholciden gleich groß. Die Stärke aller Tasterglieder, die Kürze der Patella, die Insertion des Bulbus ohne Vesicula an der Medianseite des kurzen abgerundeten Tarsus, der einen lateralen Fortsatz (den *Procursus*) trägt, sowie die Ausstattung des Bulbus selbst mit Fortsätzen, von denen mindestens der Uncus konstant scheint, ist allen gemeinsam. Nur in der Subfamilie der Ninetinae scheint der Bulbus einfacher gebaut zu sein und an den der haplogynen Spinnen zu erinnern. Im übrigen schwankt die Größe der einzelnen in Betracht kommenden Fortsätze stark, das ganze Habitusbild ist aber überall so unverkennbar, daß niemand einen

Pholcidentaster mit dem eines anderen Spinnenmännchens wird verwechseln können.

Auf die Uebereinstimmung in der simultanen Insertion bei der Begattung mit den Haplogynen ist bereits hingewiesen worden (S. 99). Hier soll noch ein Wort gesagt sein über den Bau des weiblichen Kopulationsorganes. Bei dem Pholcidenweibchen ist im Gegensatz zu den Haplogynen eine ausgesprochene, verhornte Epigyne ausgebildet, die mit chitinösen Leisten oral und caudal die Mündungen der Samentaschengänge umfaßt. Es kommt sogar in manchen Gattungen zur Bildung eines caudal gerichteten schnabelartigen Hornfortsatzes, der dem Clavus der Epigyne bei Epeiriden und Linyphiiden ähnelt, wohl aber sicher gänzlich unabhängig von ihm entstanden zu denken ist.

Während die Epigyne der cymbiophoren Spinnen nur einen kleinen Teil der Breite des Abdomens einnimmt und bei der Kopulation nur die Insertion eines Tasters zuläßt, weil der Zwischenraum zwischen den beiden Samentaschenmündungen nur gering ist, ist bei den Pholciden die Epigyne viel breiter, und ihre beiden Oeffnungen stehen so weit entfernt nebeneinander, daß beide Taster bequem gleichzeitig eingeführt werden können.

Was den größten Teil der Spinnen (auch die Aviculariiden scheinen ja nach dem einen, von Petrunkevitsch beobachteten Fall hierher zu gehören, obwohl mir hier ein abschließendes Urteil noch nicht am Platze scheint) dazu bewogen hat, nur einen Taster bei jeder Insertion zu verwenden, entzieht sich unserer Kenntnis. Das eine scheint mir sehr wahrscheinlich zu sein: daß die Pholciden von haplogynen Formen stammen, die Simultaninsertion beider Taster anwandten und daß es hier trotz deren Beibehaltung, also unter völlig anderen Bedingungen als bei den Cymbiophoren, zu einer Epigynenbildung gekommen ist.

Ich betone hier nochmals, daß es mir zwar möglich scheint, den männlichen Pholcidentaster an haplogyne Formen anzuschließen, daß mir aber nirgends ein Hinweis dafür zu bestehen scheint, diese Tasterform könne mit irgend einem Typus des Cymbiumtasters in morphologische Beziehung gebracht werden.

2. Cymbiophora.

Es sei vorausgeschickt, daß mir von Vertretern der folgenden, meist exotischen und schwer zugänglichen Familien kein Material vorliegt: 1. Psechridae, 2. Zoropsidae, 3. Oecobiidae, 4. Prodidomidae, 5. Palpimanidae, 6. Zodariidae, 7. Hersilidae, 8. Urocteidae, 9. Ammoxenidae, 10. Archaeidae, 11. Mimetidae, 12. Platoridae, 13. Senoculidae. Für die Beurteilung des Baues ihrer männlichen Taster bin ich also auf Literaturangaben angewiesen. Aus eigener Anschauung kenne ich demgemäß männliche Taster von Angehörigen der Familien:

1. Uloboridae
2. Dictynidae
3. Amaurobiidae
4. Eresidae

5. Dinopidae
6. Drassidae
7. Theridiidae
8. Micryphantidae
9. Linyphiidae
10. Epeiridae
11. Tetragnathidae
12. Thomisidae
13. Sparassidae
14. Clubionidae
15. Agelenidae
16. Hahniidae
17. Pisauridae
18. Oxyopidae
19. Lycosidae
20. Salticidae
21. Zodariidae,

so daß mir außer den Mimetidae jedenfalls von allen Familien, die Vertreter in Deutschland haben, Material vorliegt.

Die Charakteristika des Cymbiumtasters sind, um es kurz zu rekapitulieren: 1. die Ausgestaltung des Tarsus zum mit weitem Alveolus versehenen Cymbium (zuweilen mit Paracymbium), 2. die Ausstattung des Bulbus mit einer dieser Konkavität des Tarsus entsprechenden Vesicula basalis bulbi, 3. die fast regelmäßige Ausstattung des Bulbus mit einem Konduktor neben dem Embolus und das häufige Vorkommen von Retinacula, 4. die starke, unregelmäßige Schlängelung des meist engen Spermophors und die scharfe Abgrenzung des Samenleiters, 5. die fast immer (Ausnahmen: *Lampona*, Tetragnathidae, Eresidae) vorhandene Zusammenrollung des nur teilweise verhornten Corpus bulbi.

In meiner früheren Arbeit (l. c. S. 203) habe ich mich Wagner darin angeschlossen, daß ich die Tastertypen mit langem, kahnförmigem Cymbium, an dessen distalem Teil die Spitze des normalen Tarsus noch zu erkennen ist, von denen unterschieden habe, die ein unregelmäßig geformtes, blatt- oder löffelförmiges Cymbium tragen, an dem die ursprüngliche Tarsusform meist unkenntlich geworden ist. Es wurde festgestellt, daß die erste Form sich ganz überwiegend bei Lauf- und Röhrenspinnen, die zweite bei Netzspinnen findet. Wenn jetzt diese Einteilung beibehalten wird, so soll doch ausdrücklich betont werden, daß es cymbiophore Tasterformen gibt, die dadurch, daß sie einen starren, d. h. ganz verhornten, nicht drehbaren Bulbus besitzen, in keine der beiden Kategorien hineinpassen und daher einer besonderen Besprechung bedürfen. Ich muß dabei ausdrücklich betonen, daß dadurch auch den Tastern der Tetragnathiden eine Sonderstellung zugewiesen wird, die sie zu denen der Epeiriden in einen Gegensatz treten läßt, den ich jetzt als schärfer auffassen zu müssen glaube als früher. Trotzdem halte ich es für möglich, daß die Taster der Argyroepeirinae (die ich vorläufig mit Dahl den Tetragnathidae zurechne) eine Art Ueberleitung bilden zum wohlcharakterisierten Epeiridentaster (incl. *Meta*). Die männlichen Taster von *Lampona* und *Eresus* waren mir bei der Anfertigung meiner früheren Arbeit noch unbekannt.

a) Taster mit total verhorntem, nicht in sich drehbarem Bulbus.

1. Eresidae.

Material: *Eresus niger* Pet. = *cinnaberinus* Oliv.

Der ruhende Taster bietet, wie Bösenberg betont, eine gewisse Aehnlichkeit mit dem von *Atypus*, er erinnert also in seinem Habitus an den haplogyner Spinnenmännchen. Wie bei diesen ist die Gestalt des Bulbus birnförmig, er ist vollkommen hart, der Spermophor in ihm, allerdings nicht so regelmäßig wie bei *Atypus* etc., spiralig aufgerollt und sein Samenleiter weniger scharf von ihm abgesetzt, als sonst bei cymbiophoren Spinnen üblich. Der Bulbus endet in einem dornförmigen, spitzen Embolus, der (gleichfalls ähnlich wie bei *Atypus*) von einem breiten, stumpfen, wulstigen Konduktor begleitet wird. Somit sind das Corpus bulbi und seine Anhänge denen mancher Haplogynen gewiß sehr ähnlich. Aber der wesentliche Unterschied liegt vor, daß eine große, vom blinden Endteil des Spermophors freie Vesicula bulbi vorhanden ist und daß die Basis des sonst fast normal gestalteten Tarsus einen viel weiteren Alveolus zeigt, als er bei *Atypus* vorhanden ist (Taf. II, Fig. 11).

Die systematische Stellung der Eresiden hat bekanntlich sehr geschwankt. Daß sie trotz einer gewissen Habitusähnlichkeit nichts mit den Attiden zu tun haben, kann heute wohl als sicher gelten. Daß die Anwesenheit von Cribellum und Calamistrum nichts Sicheres für die systematische Stellung der Familie beweisen kann, wurde schon (S. 123) erörtert. Sehr auffallend muß es jedenfalls sein, daß im Bau der männlichen Kopulationsorgane sich hier so lebhafte Anklänge an haplogyne Formen finden, und ich hielt es für meine Pflicht, auf diesen Punkt ausdrücklich hinzuweisen, wenn ich auch natürlich positive Angaben über die Stellung der Eresiden im System der Spinnen nicht zu machen imstande bin.

2. Drassidae. Unterfamilie: Lamponinae.

Material: *Lampona murina* C. L. K. ♂ et ♀, *Salmin*, Cap York, Strand det. (Taf. I, Fig. 10.)

Simon weist schon darauf hin, daß der Taster der männlichen Lamponen, wie der der Palpimaninae (von denen mir kein Material vorliegt) große Aehnlichkeit mit dem haplogyner Spinnen aufweise. Diese Aehnlichkeit ist zweifellos vorhanden, doch ist sie weniger ausgeprägt als bei *Eresus*, zumal in dem sehr eigentümlichen Verlauf des Spermophors. Trotz aller Haplogynenähnlichkeit läßt der männliche Taster von *Lampona* doch viel deutlicher Uebereinstimmung mit anderen ausgeprägten Cymbiumtastern erkennen, wie auch die übrigen Drassiden diesen Typus deutlich zeigen. Daher kann es für diese Form zweifelhaft erscheinen, ob ihre Einfachheit primär oder sekundär sei. Die Tibia weist einen stumpfen, kurzen Fortsatz (Fixator) auf. Der Tarsus normal gliedförmig, mit ungewöhnlich kleinem Alveo-

lus. Bulbus an seiner Ventralfläche angeheftet, Vesicula nach Präparat sehr klein Corpus bulbi birnförmig mit ventraler proximaler Aussackung. Spermophor sehr kurz, nur einmal schlingenförmig gewunden, nur den distalen Bulbusteil einnehmend, in geradem, wenig abgesetztem Endteil zum dornförmigen, kurzen Embolus ziehend. Konduktor vorhanden, so lang wie der Embolus, häutig, scheidenförmig. (Abbildungen von männlichen Lamponatastern liegen mir vor von Koch (45) und Simon (63), beide von *L. cylindrata* C. L. K.)

Im Gegensatz zu dieser einfachen Tasterform steht, wie ich hier gleich vorwegnehmen möchte, der einheimischer Drassusarten. Mir liegt ein Präparat von *Drassus scutulatus* vor. Hier findet sich ein kahnförmiges Cymbium mit weitem Alveolus, eine große Vesicula, der Bulbus ist spiral gerollt mit langem, halbkreisförmig gebogenem, verhorntem Embolus, der Konduktor ist kaum angedeutet, der Spermophor (im Gegensatz zu dem der Clubioniden) weit, aber unregelmäßig gewunden, wie sonst im Cymbiumtaster, und mit schärfer abgesetztem Endstück als bei *Lampona*.

Es dürfte kaum vergleichend morphologisch verwertbar sein, daß die Lamponen eine starke Aehnlichkeit in Habitus und Färbung mit den Dysdereae haben. Vielleicht deutet aber doch diese Tatsache im Verein mit dem einfachen Tasterbau der Männchen auf bestehende Beziehung zwischen beiden Gruppen hin. Es bedarf keiner Hervorhebung, daß diese Möglichkeit hier nur mit allem Vorbehalt angedeutet sein soll.

3. Tetragnathidae und 4. Argyroepeirinae.

Zusammenfassend bespreche ich nicht nur die zweifellos eng zusammengehörigen Pachygnathiden und Tetragnathiden, sondern mit Dahl (23) auch die von Simon den Meteae unter den Argiopiden zugerechneten Argyroepeirinae. Material liegt mir vor von acht *Tetragnatha*arten, darunter zwei europäische, zwei afrikanische, zwei nordamerikanische, zwei australische und zwei malayische. Der Taster des Männchens von *Tetragnatha extensa* wurde l. c. T. II Fig. 4 abgebildet. Die Taster aller Arten stimmen im Bau vollständig überein, doch weist der einer von Zimmer in Deutsch-Ostafrika gesammelten kleinen Art, die noch nicht bestimmt werden konnte, einfachere Verhältnisse auf als die übrigen, so daß er gewissermaßen das Schema des Tetragnathatasters darzustellen scheint, allerdings auch sekundär diese einfache Gestalt angenommen haben könnte (Taf. III, Fig. 27). Von *Pachygnatha*arten liegt mir Material von *P. clercki* und *P. listeri* vor, der männliche Taster der zweiten Art ist (l. c. Taf. II, Fig. 3) abgebildet worden, beide Arten stimmen in allen wesentlichen Punkten des Tasterbaues nicht nur unter sich, sondern auch mit *Tetragnatha* überein. Der Typus kann daher für beide Gattungen gemeinsam besprochen werden.

Schon früher wurde das Vorhandensein eines dem blattförmigen Tarsus im Bau sehr nahekommenden, aber kleineren Paracymbiums

betont, die Vesicula bulbi ist groß, der Spermophor zeigt auffallend weites Lumen bei geringer Zahl seiner Windungen, die regelmäßiger in Spiralen liegen, als sonst bei cymbiophoren Spinnen üblich. Der Endteil aber ist sehr scharf abgesetzt und zieht durch den verschieden, oft sehr langen Embolus, der von einem gleichlangen, platten, weniger stark verhornten Konduktor begleitet ist. Gewöhnlich sind diese beiden Organe spiralig umeinander gewickelt. Bei der erwähnten ostafrikanischen *Tetragnatha* aber ist dies nicht der Fall, sondern beide verlaufen parallel nebeneinander. Hier ist der Embolus borstenförmig, bogenförmig gekrümmt, der Konduktor gleichfalls nicht spiral gedreht, während der Bulbus selbst, wie bei allen hierher gehörigen Arten, etwa birnenförmig gestaltet ist und nicht in der Ruhe spiralig aufgerollt ist. Erwähnen muß ich hier die kleine Gruppe der von Simon zwischen *Pachygnatha* und *Nephila* gestellten *Phongnatheae* von der mir eine malayische, nicht bestimmte Art vorliegt. Schon Simon fand das Befremdendste an dem sonst wie bei *Pachygnatha* gebauten Taster des Männchens (auch die Cheliceren sind sehr ähnlich) das völlige Fehlen des Paracymbiums, während Konduktor und Embolus, auch die Form des Tarsus sich wie bei *Pachygnatha* verhalten; über die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Gruppe läßt sich heute noch nichts Sicheres sagen (Taf. II, Fig. 17).

Von Argyroepeirinen liegt mir Material vor von *Tylorida striata* Thor. (Strand det.), Sumatra, Kollektion Volz (Taf. III, Fig. 28), sowie von vier Species aus Deutsch-Ostafrika *(Leucauge)*, Sammlung Zimmer, endlich ein Präparat von einer *Leucauge* ohne Fundortangabe und eines von einer javanischen Art. Die Abbildungen, die Simon von männlichen Tastern von *Tylorida striata* und *Argyroepeira* sp. gibt, lassen keine Einzelheiten erkennen, gute Abbildungen finden sich bei Strand (65).

Wenn ich Dahl (mit Vorbehalt) folge und die Argyroepeirinen hierher stelle, so bin ich mir bewußt, daß der männliche Taster dieser Gruppe ebensowohl mit dem der Tetragnathiden in Beziehung gebracht werden kann, wegen der Einfachheit seines Bulbus, wie er schließlich auch als eine allerdings sehr beträchtlich vereinfachte Modifikation (Vor- oder Folgestufe) des sehr komplizierten Tasters männlicher Epeiriden aufgefaßt werden könnte. Für mich war gerade diese Einfachheit des Bulbus bestimmend, trotz aller Unterschiede, einer Anschlußmöglichkeit dieser Tasterform an die der Tetragnathiden zu sehen, wobei ich diese Zusammenstellung als ein Provisorium betrachte. Gerade der Bau dieser Taster scheint mir von besonderem Interesse.

a) *Tylorida striata* Thor.

Der Tarsus zeigt im Gegensatz zu *Tetragnatha* und *Pachygnatha* bei allen mir vorliegenden Argyroepeirinen kein Paracymbium, sondern nur einen als hakenförmigen Fortsatz, wie bei den Epeiriden, ausgebildeten Ramus exterior im Simonschen Sinne. Gerade dieser Punkt läßt mir Zweifel über die Verwandschaft der

Argyroepeirinen mit den Tetragnathiden aufkommen, doch sei in dieser Hinsicht auf das S. 129 über die Morphologie des Paracymbiums im allgemeinen Gesagte verwiesen. Das Auffallendste an dem vorliegenden Taster ist die glatte, stumpf eiförmige Gestalt des Bulbus, der nur am distalen Ende einen kurzen Embolus und Konduktor trägt, sonst aber, ganz im Gegensatz zu dem der Epeiriden, aller Fortsätze (Retinacula) entbehrt und außerdem zweifellos, abgesehen von seiner Vesicula basalis, nicht spiral gedreht ist und daher ebensowenig wie der der Tetragnathiden in seinem Corpus eine Formänderung erfahren kann, während er bei der Begattung in Tätigkeit tritt. In diesem (primär oder sekundär?) sehr einfach gestalteten Bulbus, seinen Binnenraum vollständig ausfüllend, liegt ungewöhnlich stark, in langen, sich überkreuzenden Schlingen gewunden, der sehr lange und auch relativ weite Spermophor, der durch seine Weite an den der Tetragnathiden erinnert und von dem der übrigen sedentären Spinnen (Theridiiden, Linyphiiden, Epeiriden) völlig abweicht.

b) Sehr ähnlich wie bei *Tylorida* sind bei den übrigen mir vorliegenden Argyroepeirinen die Teile der männlichen Taster gestaltet, aber bei ihnen findet sich zuweilen auf dem Dorsum der Patella eine lange Tastborste, die bei *Tylorida* fehlt, und die an die Befunde an männlichen Epeiridentastern erinnert. Bei einer ostafrikanischen Species sind die Windungen des Spermophors weniger zahlreich, aber in gleicher Weise angeordnet. Jedenfalls läßt sich jeder hierher gehörige Taster ohne weiteres erkennen und kann mit denen anderer Familien kaum verwechselt werden. Aus Simons Abbildungen der männlichen Taster von *Orsinoë pilatrix* Thor. und *Argyroepeira argyrea* Walck. geht hervor, daß 1. der Tarsus stachelartige Fortsätze tragen und 2. der Embolus eine wesentlich größere Länge erreichen kann als bei *Tylorida.*

Die Ausgestaltung des Konduktors ist recht unregelmäßig, er ist, wie Menge dies für seinen „Spermophor" als Regel angibt, ausgefranzt, blaß, wenig chitinisiert, wie übrigens auch die gesamte Chitindecke des Bulbus sehr zart ist, so daß schon am Spirituspräparat, das nicht mit Kalilauge behandelt wurde, die Windungen des Samenschlauches deutlicher durchschimmern, als es sonst bei den männlichen Tastern cymbiophorer Spinnen der Fall zu sein pflegt. Der Embolus stellt an allen meinen Präparaten einen kurzen, spornartigen Fortsatz dar, der in der Länge dem Konduktor etwa gleichkommt. Nur in einem Falle ist er in ein dünnes, gebogenes, anscheinend weiches Rohr, ausgezogen.

Der Taster der Argyroepeiridenmännchen gleicht denen der Tetragnathiden sehr in der bedeutenden Länge und Schlankheit von Femur und Tibia, in der Knickung dieser gegen die erste und der Kürze der Patella. Es kommt daher ein ähnliches Gesamtbild zustande, wie wir es ähnlich auch bei den Dinopiden finden, und wie es natürlich für die Verwandschaftsbeziehungen der Gruppe nichts besagt.

Zusammenfassend sei bemerkt, daß die Anwesenheit starker Tasthaare an Patella und Tibia, sowie die des Ramus exterior tarsi anstatt eines Paracymbiums, an die Epeiriden, die Einfachheit des Bulbus, insbesondere das Fehlen aller Retinacula und die zwei parallelen Endfortsätze, an die Tetragnathiden erinnern. Doch soll ganz besonders darauf hingewiesen sein, daß ein glatter Bulbus mit stark und unregelmäßig gewundenem Spermophor sich auch bei dem sekundär vereinfachten Taster der Zwergmännchen der Gattung *Nephila* findet, die zweifellos zu den Epeiriden gehört. Von ihnen soll hier noch einmal kurz die Rede sein.

5. Nephilinen. Material: *Nephila malabarensis* (Museum Berlin). Das ganze Tier war etwa 5,0 mm lang, die Bulbi sind sehr groß, kugelig, glatt, mit einem sehr langen Endfortsatz, der bei der Präparation in Kalilauge an einer Stelle gerissen ist, aber durch einen derben Achsenstrang zusammengehalten wird. Es hat sich (Artefakt?) ein feiner haarartiger Strang gelöst, der einen Embolus darzustellen scheint, so daß vermutlich am unverletzten Präparat (es steht mir nur ein Taster zur Verfügung) der Embolus in einer Rinne des viel dickeren, sehr langen und leicht gedrehten Konduktors gelegen ist. Das Cymbium ist klein, deckt den Bulbus nicht, ein Ramus exterior oder Paracymbium ist nicht sichtbar. Retinacula fehlen völlig, auf der Patella Tasthaare wie bei *Argyroepeira* und den Epeiriden. Der Spermophor ist sehr weit, dicht und unregelmäßig geknäult, er füllt den Binnenraum des Corpus bulbi fast vollständig aus. Eine Vesicula bulbi ist vorhanden, scheint aber klein zu sein.

Ueber die Notwendigkeit der Länge des Embolus bei der Reduktion des gesamten männlichen Organismus vgl. S. 166.

b) Taster mit nur teilweise verhorntem, in sich drehbarem Corpus bulbi.

Die weitaus überwiegende Mehrheit aller Cymbiumtaster gehört diesem Typus an, und die eben angeführten Formen mit festem Corpus bulbi bilden unter den cymbiophoren Spinnen eine große Ausnahme. Bertkau (7) hat das Verdienst, zuerst die Vergleichung dieses Typus mit dem einfachen Taster der Haplogynenmännchen durchgeführt und gezeigt zu haben, daß im Prinzip auch der komplizierteste Cymbiumtaster aus den gleichen Grundbestandteilen sich zusammensetzt, wie der schematisch einfache von *Segestria*. Bertkau hat die Zwischentypen, wie sie sich bei *Eresus* und *Lampona* finden, nicht beschrieben, und er hat auch im einzelnen die peripheren Bulbusteile keiner Vergleichung unterzogen. Wohl aber hat er das neue Auftreten der Vesicula bulbi beim Cymbiumtaster gekannt und sich auch kurz mit der Frage der Retinacula beschäftigt.

Da die einzelnen Teile des Tasters oben (S. 127 ff.) bereits im einzelnen besprochen worden sind, so sei hier zunächst nur noch einmal darauf hingewiesen, daß Vesicula bulbi, Drehungsfähigkeit des Corpus bulbi und meist das Vorhandensein eines Konduktors, häufig das von

Retinacula, diesen Tastertyp kennzeichnet, natürlich neben der Ausbildung des Tarsalgliedes zum Cymbium mit weitem Alveolus zur Aufnahme der Vesicula.

Jn meiner früheren Arbeit (l. c. S. 98) habe ich zwei Haupttypen dieser Tasterform aufgestellt, die sich zum Teil mit den beiden Hauptformen des Cymbiumtasters decken, wie Wagner (68) sie unterschieden hat. Auf die Fehler in Wagners Auffassungen ist dort hingewiesen worden.

Nach Ausscheidung der im vorigen Abschnitt besprochenen wenigen Ausnahmeformen bleiben diese beiden Typen in ihren Grundcharakteren bestehen, doch finden sich Formen, die, sei es in der Gestalt des Tarsus, sei es in der des Bulbus, die Charaktere einer der beiden Gruppen nicht völlig geschieden aufweisen.

1. Der Tastertypus der Lauf- und Röhrenspinnen.

Seinerzeit (l. c. S. 98) habe ich als charakteristisch für den ersten der beiden Typen männlicher Taster, wie er sich durchweg bei den laufenden (Salticiden, Thomisiden, Sparassiden, Lycosiden, Pisauriden, Oxyopiden), aber auch bei röhrenbewohnenden Spinnen (Ageleniden, Drassiden, Clubioniden) sowie bei den eigentlichen Dictyniden findet, angegeben: das „kahnförmige" (aut.) gestreckte Cymbium, dessen Spitze die Bulbusinsertion überragt und mehr oder weniger überragt und mehr oder minder deutlich noch die Form des normalen Tarsus, nur mit basalem weitem Alveolarteil, erkennen läßt, sowie die zu ihm etwa rechtwinklige Stellung des zusammengerollten Bulbus, und eine Reihe hierher gehöriger Formen *(Tegenaria, Agelena, Argyroneta, Lycosa, Dictyna)* abgebildet. Da mir jetzt ein weit größeres Material an Präparaten vorliegt als zur Zeit der Anfertigung meiner ersten Arbeit, da ich ferner aus der Literatur weit mehr in Erfahrung bringen konnte über das Verhalten des männlichen Tasters bei mir unzugänglichen Formen, so wird es mir heute möglich sein, einen umfassenderen Ueberblick wenigstens über die Haupttypen zu geben, die hier in Betracht kommen. Wie für alle typischen Cymbiumtaster kommen als Möglichkeiten für Modifikationen im Einzelfalle solche an der Tibia (Anwesenheit oder Fehlen von Fixatoren), am Tarsus (Länge oder Kürze des distal vom Alveolus liegenden Spitzenteiles), am Bulbus (Größe der Vesicula, etwaige Retinacula), an dessen Fortsätzen (Konduktor und Embolus) und endlich am Spermophor in Betracht.

Es gibt Familien (Lycosiden, Thomisiden), in denen eine große Uniformität des Tasterbaues besteht. In anderen (Salticidae) finden sich besonders in dem Grade der Verkürzung der Tarsusspitze bedeutende Schwankungen, während bei anderen (Sparassiden, Ageleniden) besonders das Verhalten von Konduktor und Embolus sehr verschieden ist, während der Tarsus und das Corpus bulbi im wesentlichen übereinstimmend geformt sind. Daß auch bei den Senoculiden, Hersiliiden,

Platoriden, Palpimaniden Tastertypen vorliegen, die hierher gehören, geht aus der Literatur (Simon) hervor.

Bei netzspinnenden, sedentären Formen, soweit sie nicht (Clubioniden, Ageleniden) Röhren anfertigen, ist der angegebene Tastertyp selten, findet sich aber, mit einer spezifischen Lagerung des Konduktors und dementsprechend des Embolus, bei *Dictyna* in seiner Form.

Aus eigener Anschauung kenne ich hierher gehörige Taster von Mitgliedern folgender Familien:

1. Salticidae	6. Sparassidae	11. Drassidae
2. Thomisidae	7. Zodariidae	12. Dictynidae
3. Lycosidae	8. Agelenidae	13. Dinopidae
4. Pisauridae	9. Hahniidae	
5. Oxyopidae	10. Clubionidae	

Die Hauptcharakteristica der männlichen Taster in den einzelnen Familien sollen in aller Kürze im folgenden zusammengestellt werden, wobei ich auf die relative Kleinheit des mir zur Verfügung stehenden Materials hier noch besonders hinweisen möchte, aus der sich als selbstverständlich ergibt, daß ein auch nur annähernd vollständiger Ueberblick nicht gegeben werden kann. Es handelt sich mehr um die Aufstellung von Grundlinien bei der Betrachtung dieser so unendlich verschiedenartig ausgebildeten Organe.

a) Salticidae. Material: Von einheimischen Arten: *Marpissa muscosa* C. L. K. *Attus pubescens*, Fabr. *Epiblemum scenicum* Cl. Außerdem sieben nordamerikanische Species (Brendel, Illinois), eine australische (Salmin), *Viciria detrita*, Strand (nov. spec.), eine sumatranische, eine afrikanische Species aus unbestimmtem Sammlungsmaterial des Breslauer Museums sowie drei Arten ohne Fundortangabe.

Obwohl bei allen männlichen Salticidenarten die Charaktere des typischen Laufspinnentasters sehr deutlich vertreten sind, so bietet sich doch auch im einzelnen eine schwer übersehbare Fülle von Specialabweichungen. Insbesondere ist die Länge des Cymbium außerordentlich starken Schwankungen unterworfen. Vom langgestreckten, bis auf den Alveolarteil normal endgliedförmig gestalteten Tarsus (*Viciria detrita*, Taf. II, Fig. 12) bis zu quer abgestutztem Cymbium (bei sehr vielen Gattungen) finden sich alle Uebergänge. Ferner ist sehr häufig eine proximal gerichtete Aussackung des Bulbus, wie sie sich auch bei Clubionen und Drassiden findet, gewöhnlich frei von Windungen des Spermophors (*Marpissa*, *Epiblemum* etc.). Die ganze Lage des Bulbus zum Tarsus dürfte überall beibehalten sein. Bei *Viciria detrita* ist jener so einfach gestaltet, wie etwa bei *Argyroneta*, mit gebogenem, pfriemförmigem Embolus und fehlendem oder rudimentärem Konduktor. Retinacula sind im allgemeinen nicht entwickelt. Der Spermophor ist eng, vielfach gewunden, sein Endteil äußerst fein. Ueber die Fixatoren an der Tibia läßt sich nichts Generelles sagen,

und es sei in Bezug auf sie auf die descriptiven systematischen Werke verwiesen. Länge, Dicke, Behaarung schwanken stark, obwohl kurze und robuste Taster das Ueberwiegende sind. Jedenfalls lassen sich alle Taster, die hierher gehören, auf ein durchaus einheitliches Grundschema, trotz aller Modifikationen zurückführen. Als besonders charakteristisch wird die immer geringe Ausbildung des Konduktors und das Fehlen der Retinacula zu betrachten sein.

Stärksten Schwankungen unterworfen ist auch die Länge des Embolus, der meist geißelförmig und verhornt ist, aber auch kürzer, pfriemförmig sein kann. Einen langen, spiral gerollten Embolus besitzen die Männchen der Gattung *Sarinda* (s. Fig. 16, S. 151).

b) Lycosidae. Material: *Lycosa amentata* Cl., *Pirata piraticus* Sund., *Trochosa* sp., *Tarentula inquilina, T. sp.* aus Thianschan und vier unbestimmte Species, davon vier aus Illinois, eine aus Nubien (Zimmer leg.).

Der Tasterbau ist bei allen sehr übereinstimmend. Das Cymbium ist gedrungen, stumpf zugespitzt, den Ursprung des Bulbus um mehr als ein Drittel seiner Länge überragend. Das Auffallendste am Tarsalglied sind bei der Gattung *Trochosa* die zwei Endkrallen, die, an der Spitze hakenförmig ventral gekrümmt, denen weiblicher Taster sehr ähneln. Statt ihrer können auch (bei einer nordamerikanischen Species) zwei nicht hakenförmige, sondern distal-ventral abgeschrägte, klauenartige starke Chitinzapfen sitzen, die ihnen offenbar entsprechen, aber wohl kaum als echte Klauen anzusprechen sein dürften.

Dieser Befund legt die Frage nahe, ob wir in diesen Endklauen des Tarsus bei den Trochosamännchen in der Tat echte Homologa der weiblichen Tasterklauen zu erblicken haben. Die Beantwortung dieser Frage erscheint gewiß nicht unwichtig; denn wenn es sich um echte, primäre Klauen handelte, so würde der männliche Taster dieser Formen zweifellos in dieser Beziehung sich noch primitiver verhalten als der sämtlicher bekannter haplogyner Spinnen. Die Vorstellung ist nun an sich nicht ganz leicht, daß hier der sehr viel höher spezialisierte Cymbiumtaster sich ein primitiveres Merkmal gerettet hätte als die viel weniger hoch entwickelten ursprünglichen Formen.

In meiner vorigen Arbeit habe ich mich auf den Standpunkt gestellt, daß es sich in der Tat so verhalte. Wenn ich heute der Frage skeptischer gegenüber stehe, so liegt dies eben an dem Befund derartiger als rudimentär wirkender klauenartiger Gebilde, wie er oben für die eine amerikanische Species erwähnt wurde. Es scheint mir nämlich doch die Möglichkeit zu bestehen, daß diese klauenartigen Organe umgewandelte Borsten seien, und wenn dies der Fall wäre, so wäre es nicht undenkbar, daß auch die wirklichen Klauen bei *Trochosa* sekundär entstanden wären. Ich muß die Entscheidung der Frage, ob es sich um primäre oder sekundäre Klauen handelt, offen lassen, da mir eine Möglichkeit

ihrer Beantwortung nicht gegeben zu sein scheint und begnüge mich hier damit, auf sie hingewiesen zu haben.

Der Bulbus des Tasters ist bei den Lycosidenmännchen durchweg verhältnismäßig einfach gebaut, aber etwas komplizierter als der der Attidenmännchen, was sich in der wohl regelmäßig festzustellenden Anwesenheit der freilich recht einfach gebauten Retinacula äußert. Die Zahl dieser Retinacula dürfte erheblich schwanken. Ferner ist, obwohl nie stark ausgebildet, ein Konduktor vorhanden, der als ein weicher, wenig chitinisierter, lappenartiger Fortsatz neben dem Embolus, mit ihm gleichgerichtet, liegt. Der Embolus selbst ist wohl durchweg kurz, pfriem- oder dornförmig, stark verhornt und allmählich zugespitzt. Der Bulbus ist im ganzen nicht stark gewunden, seine Vesicula basalis ist relativ klein. Der Spermophor zeigt wenig Windungen, sein proximaler Teil ist wesentlich weiter als der feine Ausführungsgang. Alle männlichen Lycosidentaster lassen sich leicht auf ein einheitliches Grundschema zurückführen. Die Behaarung ist an der Außenfläche des Cymbiums sehr dicht und kurz, am Rande des Alveolus stehen sehr viel längere, stärkere Haare, die weniger dicht gestellt sind. Auf Patella und Tibia finde ich zwar lange, mäßig starke Haare, doch nur bei *Tarentula inquilina* eine starre, sehr starke Borste von ungewöhnlicher Dicke, wie sie sich an der Tibia und Patella der Oxyopiden finden. Tibiale Fixatoren fehlen.

c) Pisauridae. Material: *Pisaura mirabilis* Cl. (Fig. 15, Taf. II), *Euprosthenops* sp. (Zimmer, Deutsch-Ostafrika), *Dolomedes* sp., ebendaher.

Bekanntlich wurden früher die von Simon als Familie betrachteten Pisauriden von allen Autoren der vorigen Familie zugerechnet. Daß biologische Unterschiede, sowohl in der Eiablage (s. Montgomery, [51]) wie auch in dem ganz eigenartigen Werbungs- und Begattungsmodus, vorkommen (s. S. 33), ist für mich ein Hauptgrund, bei dem Vorhandensein so starker biologischer Verschiedenheiten die Trennung beider Familien für durchaus berechtigt zu halten. Die Taster der Männchen sind in dieser Familie insofern von denen der Lycosiden abweichend gebaut, als sie wenigstens in den drei mir vorliegenden Präparaten einen wesentlich längeren Embolus besitzen, als ich ihn bei Lycosiden gesehen habe. Besonders bei *Euprosthenops* stellt er einen stark gebogenen, langen, chitinösen, dünnen Fortsatz dar, der einen großen Teil des Bulbus umzieht und von einem sehr viel kürzeren, dreieckigen, spitzen, blassen Konduktor begleitet ist. Weniger lang ist der Embolus bei *Pisaura mirabilis* und der dritten (afrikanischen) Art. Der Konduktor ist in allen drei Fällen nur wenig entwickelt, eigentliche Retinacula sind kaum vorhanden, ebensowenig Fixatoren am distalen Tibiaende. Tibia, Patella und Tarsusrücken sind ziemlich stark behaart, doch fehlen extrem stark entwickelte einzelne Sinnesborsten. Die Tarsusspitze weist weniger dichte Behaarung auf als in der vorigen Familie. Der Spermophor ist im proximalen Teil

mäßig weit, seine Windungen sind nicht zahlreich. Die mir vorliegenden Formen zeigen durchaus einheitlichen Typus.[1])

d) Oxyopidae: Material: Vier Species: (*Oxyopes ramosus* Panz., zwei afrikanische, eine Art aus Neuguinea). Der Taster der Männchen erinnert im Gesamtbau an den der vorigen Familie, insbesondere ist der Bulbus mit gebogenem, kürzerem oder längerem Embolus und entwickeltem, ihm parallel laufendem, weichem, scheidenartigem Konduktor, auch in der Form des Spermophors jenem ähnlich. Am stark gewölbten Tarsus ist der Alveolus weit, der Spitzenteil, dessen Länge schwankt, scharf abgesetzt. Das Charakteristischste dieses Tasters ist seine Bestachelung, die der der Beine in dieser Familie entspricht. Tibia, Patella und zum Teil auch der Tarsus tragen auf der Dorsalfläche einzelne lange und starke starre Borsten, von denen meist zwei auf der Patella, eine auf der Tibia liegen. Diese beiden Glieder sind kurz und gedrungen, Tarsus und Bulbus zusammen sehr dick und einen starken Kolben bildend.

e) Thomisidae. Material: a) Philodrominae: *Artanes fuscomarginatus* de Geer, *Philodromus aureolus* Cl., *Tibellus oblongus* Cl., außerdem eine ostafrikanische und eine südeuropäische Thanatidenspecies. b) Xysticinae: Xysticus, zwei Species, gesammelt von Radde, Baku.

Der männliche Thomisidentaster ist leicht kenntlich an folgenden Merkmalen: Der Tarsus ist fast oval, der Spitzenteil immer vorhanden, aber kurz und abgeplattet. Der Bulbus, der nur wenige Schlingen eines mäßig weiten Spermophors enthält, ist in der Ruhe stark abgeplattet, so daß seine Oberfläche den weiten Alveolus nur wenig überragt. Ein meist halbkreisförmig gekrümmter elastischer, dünner Embolus ist immer deutlich vorhanden und umzieht den „palettenförmig" zusammengelegten Bulbus am größten Teil seines Randes. Die Vesicula bulbi ist, wenigstens bei Philodrominen, sehr weit. Der laterale Rand des Tarsus kann (Xysticinae) einen kleinen dreieckigen, median gerichteten Randfortsatz tragen. Ein Fixator, auch zwei, am distalen Ende der sehr kurzen Tibia ist meist vorhanden, oft sehr stark entwickelt, kann aber (*Tibellus*) fehlen. Wie bei den früher genannten Familien ist die Behaarung des Tasters dicht und kurz an der Tarsusspitze, starke Tibiastacheln finde ich nur bei Xysticiden. Die Bulbusachse ist ausgesprochen rechtwinklig zu der des Tarsus gerichtet.

f) Zodariidae. Wenn ich diese Familie hier einreihe, so geschieht dies im Anschluß an Dahl. An Material liegt mir nur der männliche Taster einer ostafrikanischen *Storena* vor (Gattung bestimmt von Prof. Dahl), der einige bemerkenswerte Eigentümlichkeiten aufweist.

Das Femur ist gestreckt, Patella und Tibia sind sehr kurz, das Cymbium ist gestreckt löffelförmig, also stark gewölbt, mit kurzem,

[1]) Comstocks „Fulcrum" am Taster des Männchens von *Dolomedes fontanus* stellt den Konduktor im hier angewandten Sinn dar. A. w. d. Korr.

wenig abgesetztem, aber immerhin deutlichem Spitzenteil, nur kurz und spärlich behaart. Sehr eigentümlich gestaltet ist der Bulbus, der viel größere Komplikationen aufweist als der der Thomisiden und überhaupt sonst die Taster der Laufspinnen. Er zeigt, was einigermaßen an den Befund der Epeiriden erinnert, zwei terminale starke Fortsätze, von denen der eine stärker gebogen und etwas größer ist als der andere, der den Konduktor darzustellen scheint. Beide Fortsätze begrenzen eine zwischen ihnen liegende Furche, die den ganzen distalen Teil des Bulbus der Länge nach durchzieht, und in der der dem Corpus bulbi an Länge gleichkommende Embolus liegt, der, weit proximal entspringend, als gerade gestreckter chitinöser Dorn zur Bulbusspitze zieht. Außerdem zeigt das Corpus bulbi noch einige Faltungen und Lappen, von denen ein größerer basaler besonders in die Augen fällt, und die den Embolus bergende, in der Ruhe am lateralen Rande des Bulbus liegende Furche an ihren Rändern säumen. Die terminalen Fortsätze sehen in der Ruhe distalwärts.

Als tibialer Befestigungsapparat des Tasters dient ein größerer lateraler und ein kleinerer medianer Fortsatz.

Es entzieht sich meiner Kenntnis, ob die Bulbi anderer Zodariiden einen ähnlichen Bau aufweisen, der bei Tastern dieses Typus jedenfalls recht auffallend ist.

g) Sparassidae: Material: *Micrommata virescens* Cl., *Isopeda*arten (Salmin, Kap York) *Heteropoda regia,* ferner Formen aus Sumatra, Java, Indien, Assam.

Bei dieser Familie ist der Tarsus immer langgestreckt, aber sein Spitzenteil ist sehr verschieden in der Länge, die *(Heteropoda)* sehr bedeutend sein kann, während bei anderen Formen *(Isopeda* etc., *Sparianthus)* eine Verkürzung und Abrundung des den Bulbus überragenden Endes eintreten kann. Micrommata hält hierin ungefähr die Mitte, und die Gestalt des Tarsus ist ähnlich wie bei *Pisaura.* Die Dorsalfläche und ganz besonders die Spitze des Tarsus ist dicht behaart, oft filz- oder bürstenartig, während in der Circumferenz des Alveolus längere, aber weniger dichte Haare stehen. An Tibia und Patella sind die Haare am längsten auf der Dorsalfläche, starke, starre, stachelartige Borsten finden sich hier bei *Heteropoda*arten. An dem distalen Tibiaende fehlt wohl nie ein lateraler Fixator, der (*Sparianthus* etc.) wie bei manchen *Clubiona-* und *Amaurobius*arten hirschgeweihartig verzweigt sein kann. Der Bulbus ist immer weich, spiral gerollt, ohne „Tegulum“ im Wagnerschen Sinne und immer nur mit Konduktor und Embolus als Fortsätzen ausgerüstet. Bei *Micrommata* ist der Embolus stark verhornt und pfriemförmig, kurz; bei den tropischen Sparassiden finden sich teils kurze, oder sogar rudimentäre *(Pandercetes)* Konduktoren, teils lange, gestreckte, weiche, etwa von gleicher Länge wie der feine, haarartige Embolus *(Heteropoda*arten) oder endlich es kommt zu den auf S. 150 beschriebenen Bildungen, bei denen Konduktor und Embolus je eine

Spirale mit vielen (in meinen Präparaten 7 bis 13) Windungen bilden. (*Delena*, *Isopeda*, *Holconia*, *Clastes*). Bei diesen interessantesten und merkwürdigsten Formen männlicher Sparassidentaster ist der Uebergang des Bulbus in den Embolus ganz allmählich, seine Spiralwindung sehr regelmäßig, und naturgemäß paßt sich der Spermophor in seinem Endteil auch allmählich der immer fortschreitenden Verengerung des Bulbus an. Fig. 13, Taf. II zeigt ein Photogramm eines derartigen Tasters, auf dem, nach Behandlung mit Kalilauge, die Windungen des Embolus und Konduktors deutlich zu sehen sind.

Järvi (42) hat auf die mutmaßliche physiologische Rolle des Embolus und besonders des Konduktors in solchen Fällen hingewiesen, wobei er am Bau des Tasters von *Clastes freycineti* argumentiert. Er nimmt an, daß Embolus plus Konduktor zunächst gemeinsam in die äußeren weiblichen Samentaschengänge eindringen, bis der Embolus dann endlich in die inneren spiral gewundenen Gänge eindringen kann. Es wurde bereits betont, daß hier ein ähnliches Verfahren wie bei *Linyphia triangularis* und *montana* vorliegen würde. Järvi meint, daß der Fall eines abgebrochenen Embolus im Samentaschenkanal von *Delena cancerides* Walck. dafür sprechen könne, daß in der extremen Ausgestaltung von Embolus und Konduktor hier das Optimum für den Vollzug der Begattung vielleicht schon überschritten sei. Demgegenüber sei nochmals darauf hingewiesen, daß bei manchen *Nephila*arten das Abbrechen der Emboli die Regel zu sein scheint, so daß die Järvische Erwägung vielleicht doch nicht den wahren Kern der Sache treffen dürfte. Das Rätsel aber, weshalb einige Formen, die zweifellos einen unter sich nahe verwandten Zweig des Sparassidenstammes darstellen, zu solch komplizierten Apparaten ihre Zuflucht haben nehmen müssen, während andere mit wesentlich einfacheren Veranstaltungen den gleichen Zweck der Tasterhaltung ebensogut erreichen, bleibt ungelöst.

h) Clubionidae. Material: *Clubiona germanica* Thor. Cl., *coerulescens* zwei Species von *Chiracanthium* aus Deutsch-Ostafrika (Zimmer leg.).

Ich kann mich nicht entschließen, mit Simon die Sparassiden als Unterfamilie der Clubioniden zu vereinigen, aus Gründen der allgemeinen, in beiden Fällen sehr verschiedenen Habitusausbildung, wenn ich auch die Abtrennung der Sparassiden von den Philodrominen unter den Thomisiden, für eine segensreiche Tat halte. Auch der Bau der männlichen Sexualorgane bestimmt mich, die beiden Familien getrennt zu besprechen, wenn ich auch natürlich nicht daran denke, verwandtschaftliche Beziehungen zwischen beiden in Abrede stellen zu wollen.

Abbildungen von Clubionidentastern finden sich in der Literatur in Menge, sie weichen in ihrer allgemeinen Gestalt von denen der Sparassiden stark ab, zeigen aber auch den langen gestreckten Tarsus, an dem jedoch der Spitzenteil nicht so ausgesprochen endgliedförmig ausgebildet ist, wie in der vorigen Familie. Fixatoren an der Tibia sind vorhanden, sie sind nicht im einzelnen so verschieden entwickelt,

daß sie gute Merkmale der Artunterscheidung geben. Geradezu abnorm stark entwickelt ist der Fixatorenapparat an der Tibia des männlichen Tasters von *Clubiona coerulescens*, bei der er an Größe der des Tarsus gleichkommt und eine höchst eigenartige und charakteristische Verzweigung aufweist. Am Bulbus, der in seiner relativen Größe zum Tarsus starken Schwankungen unterworfen ist, kann (besonders bei *Clubiona corticalis* ausgeprägt) eine proximalwärts gerichtete Aussackung des Bulbus auftreten, wie wir sie ähnlich bei der Drasside *Lampona* und mehreren Salticiden kennen lernten. Ihr Zweck ist hier ebensowenig klar wie dort. Ferner finde ich an meinen Präparaten eine viel größere Enge des gesamten Spermophors als in den bisher besprochenen Familien. Ein Embolus, der scharf abgesetzt ist, aber, soweit ich sehe, zwar beträchtliche aber nie die extreme Länge wie bei einigen Sparassiden erreicht, ist als dorn- oder borstenartiger Fortsatz immer vorhanden, auch ein lappen- oder scheidenartiger Konduktor. Retinacula sind in meinen Präparaten nicht deutlich ausgebildet, höchstens sind am Bulbus lappenförmige Auswüchse vorhanden, von denen es fraglich ist, ob sie diesen Namen verdienen, doch ist er nicht so glatt, wie bei den meisten Sparassiden. Die Behaarung des Tasters ist im allgemeinen ziemlich gleichmäßig entwickelt, an Tibia, Patella und distalem Femurende können stärkere Einzelhaare stehen.

Eine besondere Besprechung verdient noch der proximal gerichtete Basalfortsatz des Cymbiums bei den *Chiracanthium*arten, der mit dem oder den Fixatoren am distalen Ende der Tibia in Beziehung zu stehen scheint. Ueber seine physiologische Rolle läßt sich nach dem Präparat nichts aussagen, und der einzige Autor, der die Begattung einer Chiracanthiumart (*Ch. oncognathum*) beschrieben hat, Menge, erwähnt nichts darüber.

Im allgemeinen kann gesagt werden, daß der Taster der männlichen Clubioniden, bei vielen Formschwankungen im einzelnen, einen bestimmten Habitus doch durchweg wahrt.

i) Drassiden (Gnaphosiden).

In Bezug auf den männlichen Taster dieser Familie sei auf das oben über *Lampona* und im Zusammenhang damit über *Drassus scutulatus* Gesagte verwiesen. Hier möchte ich noch einiges über die Vergleichsmomente mit dem männlichen Clubionidentaster hinzufügen. Bei beiden zeigt sich eine, schon bei Lampona deutliche Tendenz des Bulbus, in seiner Hauptachse nicht so deutlich quer zum Tarsus zu stehen, wie das bei dem langschiffigen männlichen Taster sonst das Uebliche ist. Bei den verschiedenen *Chiracantium*- und *Clubiona*arten zeigt sich diese andere Anordnung des Bulbus ebenfalls, ohne daß daraus auf eine Verwandtschaft beider Familien geschlossen werden könnte. Ich glaube aber eher, daß die ähnliche Gestalt, sowie die sie bedingende, in vielen Punkten übereinstimmende Lebensweise (in Röhrengespinsten) zu der Aehnlichkeit der Taster-

form beigetragen haben. Daß über den Begattungsmodus der Clubioniden Schilderungen vorliegen, die ihn als von dem der Drassiden abweichend darstellen, während Clubiona germanica in dieser Hinsicht mit den bisher bekannten Drassiden große Uebereinstimmung zeigt, wurde oben (S. 42) erwähnt.

k) Agelenidae. Material: *Agelena labyrinthica* Cl., *A. naevia* Hentz, *Cybaeus angustiarum* C. L. K., *Tegenaria* sp., Costarica, *T. derhami* Scop., *T. atrica* C. L. K., *T. sylvestris* L. K., *Histopona torpida* C. L. K., *Textrix denticulata* Oliv. (= *lycosina* Sund.), *Argyroneta aquatica* Cl.

Der Taster der Agelenidenmännchen ist trotz ihres Aufenthaltes in den Wohnröhren ihrer Netze durchaus nach dem Typus des Laufspinnentasters gebaut, was sich in den zwei Hauptmomenten, der Gestalt des im Alveolarteil breiten, aber immer mit wohlausgebildeter Endspitze versehenen Tarsus und in der queren Stellung des Bulbus zu ihm äußert. Die Fixatoren des distalen Endes sind charakteristisch für die Arten und fehlen wohl nie (außer bei *Argyroneta*, von der es fraglich sein muß, ob sie in der Tat hierher gehört). Die Behaarung des Tasters ist besonders an der Spitze des Tarsus und an seinem Alveolarrand stark entwickelt. Extrem stark entwickelte, starre Borsten wie bei den Oxyopiden finde ich nicht.

Was die Ausstattung des Bulbus mit Fortsätzen anbelangt, so sind Embolus und Konduktor immer vorhanden, und zwar in den verschiedensten Graden der Entwicklung, von sehr bescheidenen Organbildungen bis zu ganz ungewöhnlicher Größe und Länge, so daß in dieser Hinsicht mindestens ebenso große Schwankungen vorkommen, wie bei den Sparassiden.

Gerade unsere einheimischen Formen zeigen uns die verschiedenartigsten Stufen der Ausbildung von Konduktor und Embolus, so daß sich in der Tat Gruppen und Formenreihen aufstellen lassen, die uns mindestens eine Möglichkeit an die Hand geben, wie wir uns die phyletische Entstehung der aberranten Tasterformen innerhalb der Familie entstanden denken können.

Bei *Argyroneta aquatica*, *Tegenaria derhami*, *T. atrica* sowie der südafrikanischen Art sind, bei sehr langem Tarsus, Konduktor und Embolus nur verhältnismäßig sehr wenig entwickelt, und zwar als zwei kurze, ungefähr parallel zueinander verlaufende Fortsätze des Bulbus. Das Prinzip, nach dem bei stärkerer Ausbildung beider Organe ihre Zusammenarbeit verläuft, ist auf S. 150 schon besprochen worden. Es besteht im wesentlichen darin, daß Embolus und Konduktor nach entgegengesetzten Richtungen gekrümmt sind, und so der Embolus zur Basis des Konduktors hingeleitet wird, an der ein in der betreffenden Samentasche des Weibchens zu fixierender dornartiger Fortsatz gelegen ist. Bei *Textrix denticulata* ist der Konduktor eine starke, doppelt geknickte Leiste, während der Embolus, wie immer in solchen Fällen bedeutender Entwicklung, fein und elastisch

ist. Sehr lang ist er bei *Tegenaria domestica*, *picta*, *campestris* und *sylvestris* (Taf. II, Fig. 14), und hier haben wir überall eine sehr ähnliche Ausbildung des blatt- oder schaufelförmigen, zur Spitze des Tarsus hin gerichteten Konduktors, der in einem Falz seines lateralen Randes den Embolus aufnimmt und proximalwärts zu dem erwähnten dornartigen Fortsatz gleiten läßt. Zu bemerken ist, daß in allen diesen Fällen an der Wurzel des Embolus, ihm selbst entgegengesetzt gerichtet und seine basalwärts gerichtete Verlängerung darstellend, ein scharfer, kurzer Sporn entspringt, über dessen Funktion ich nichts anzugeben vermag.

Anders liegen die Verhältnisse bei *Histopona torpida* C. L. K.,[1]) bei der der Embolus fast die Körperlänge des Tieres erreicht und mit seiner Basis als relativ starkes Rohr den Bulbus einmal in vollständiger Windung umgibt, während seine feine, lange Endpartie sich völlig vom Bulbus freimacht und, am konservierten Präparat, in lockeren, regellosen Windungen endigt. Als Konduktor ist hier ein gestreckter, dann einen Viertelkreisbogen beschreibender, nach seinem freien Ende hin stark verbreiterter Lappen ausgebildet, von dem man sich nach dem Präparat nicht recht vorstellen kann, wie er die Führerrolle für den Embolus bei der Begattung übernehmen soll. Hier hat die Entwicklung des Konduktors offenbar mit der des Embolus nicht Schritt gehalten, und es wird der biologischen Beobachtung vorbehalten sein, zu ergründen, welche Rolle bei dieser äußerst interessanten Tasterform Konduktor und Embolus während der Begattung spielen. Bisher ist es mir trotz eifrigen Suchens nicht gelungen, lebendes Material von *Histopona* zu bekommen.

Endlich sei hier kurz noch einmal auf die Fälle von ganz extremer Größenentwicklung sowohl des Konduktors wie des Embolus hingewiesen, die uns, und zwar in zwei sehr verschiedenen Formen, bei *Tuberta mirabilis* und *Tetrilus arietinus* entgegentreten. Bei der erstgenannten Art finden wir, wie uns Bertkaus klare Zeichnung (vgl. Fig. 17) und Beschreibung lehrt, das gleiche Prinzip wie bei den erwähnten Tegenariaarten, aber in der Form angewendet, daß der rinnenförmige Konduktor die seltsamsten Schleifen und Windungen vollführt, in denen allen er von dem auch hier entgegengesetzt verlaufenden Embolus begleitet wird. Bei *Tetrilus arietinus*[1]) gabelt sich der riesige, den Bulbus und Tarsus weit überragende Konduktor in zwei Aeste, von denen offenbar der kürzere dem erwähnten proximalen Fortsatz bei *Tegenaria domestica* usw. entspricht, während der längere, zweifellos dem Hauptast des Konduktors bei diesen Formen homolog, nach rückwärts in weitem Bogen bis zum Rücken des Cephalothorax zieht. Beide Tasterformen sind mir nicht aus eigener Anschauung bekannt, und lebendes Material wird kaum für mich zu beschaffen sein. Es

[1]) Ähnlich offenbar auch bei *Tegenaria luxurians* Kulcz. und *Corias insidiosus* L. K. nach Bösenberg und Strand.

[2]) Vergl. Gerhardt, l. c. Fig. 9, S. 98.

müßte aber zweifellos gerade bei diesen morphologisch hochinteressanten Formen auch die Beobachtung des biologischen Verhaltens der Tasterteile während der Kopulation von ganz besonderem Interesse sein.

Bei *Cybaeus angustiarum* C. L. K. ist der ganze Taster gedrungener gebaut als bei den Tegenarien oder bei *Argyroneta*. Konduktor und Embolus sind beide stark und kurz und zeigen nichts von der beschriebenen eigentümlichen Anordnung. Aehnlich verhält sich die Gattung *Agelena*.

So zeigt uns der Agelenidentaster die typische Anordnung des Laufspinnentasters mit einer ganz besonderen, nur hier vorkommenden Entwicklungstendenz von Konduktor und Embolus, die uns die Verwirklichung einer Möglichkeit der Ausbildung beider Organe zeigt, die zu den kompliziertesten gehört, die man sich ausdenken kann, die aber bei den einfacheren Formen noch völlig unausgenutzt bleibt.

l) Hahniidae. In Bezug auf diese Familie schließe ich mich Dahl darin an, daß ich sie von den Ageleniden trenne, wofür außer der Stellung der Spinnwarzen, der Beschaffenheit der Respirationsorgane (Bertkau) auch der Bau der äußeren Sexualorgane maßgebend für mich sind.

Material: *Hahnia montana* Blackw. (Exemplar aus Schlesien, Grube leg.) (s. Taf. II, Fig. 16).

Simon bezeichnet schon den männlichen Taster der Hahniiden als komplizierter als der der Ageleniden es ist (zu denen er die Hahniiden als Unterfamilie rechnet). Nach den Abbildungen sind die Taster bei allen Familienmitgliedern ziemlich übereinstimmend gebaut.

An dem mir vorliegenden Präparat sehe ich folgende hauptsächliche Unterschiede gegenüber den Ageleniden: Der Tarsus ist viel stärker verkürzt, so daß er fast nur aus der Alveolarpartie besteht und die Spitze auf einen schmalen Saum reduziert ist. Der Bulbus ist im ganzen einfach gebaut. Er trägt einen halbkreisförmigen, feinen und elastischen Embolus von beträchtlicher Länge, einen gebogenen lappenförmigen Konduktor und außerdem noch ein blattförmiges blasses Retinaculum. Der Spermophor ist eng. Sehr eigentümlich ist, daß die Oberfläche des Embolus nicht glatt ist, sondern an der (konvexen) Außenseite regelmäßig aufeinander folgende leichte Anschwellungen trägt, ein Befund, den ich bei keiner anderen Spinne sah.

Die Tibia ist am distalen Ende mit einem medianen und einem lateralen kurzen starken Fortsatz, an ihrer Basis mit zwei sehr viel größeren, gleichfalls beiderseits entspringenden Fortsätzen versehen, so daß der tibiale Fixationsapparat hier sehr entwickelt ist, wie übrigens auch bei vielen Ageleniden.

Die quere Achsenstellung des Bulbus zum Tarsus wird auch in dieser Familie in reiner Form beibehalten, so daß trotz der Verkürzung des Spitzenteiles am Cymbium dieser Tastertypus zweifellos hierher zu rechnen ist.

m) Dictynidae. Material: *Dictyna arundinacea* L., *D. viridissima* Walck.

Wenn ich die Dictyniden als Familie (wie auch Dahl) von den Amaurobiiden trenne, so geschieht dies in erster Linie auf Grund des total verschiedenen Baues und Gebrauches der männlichen Kopulationsorgane, die sich meines Erachtens unmöglich auf den gleichen Typus zurückführen lassen. Daß auch andere Gesichtspunkte (Anordnung der Hörhaare) für eine solche Trennung maßgebend sein können, zeigt das Dahlsche System. Somit würde die Trennung so zu erfolgen haben, daß *Dictyna* und *Lethia* zu der in Rede stehenden Familie, *Amaurobius, Titanoeca* und wahrscheinlich auch *Argenna* zu der der Amaurobiiden zu rechnen wären.

Daß die Anwesenheit von Cribellum und Calamistrum in beiden Familien für diese Auffassung ohne Bedeutung sein muß, wurde oben (S. 123) bereits dargelegt.

Der männliche Taster zeigt bei beiden mir vorliegenden Dictynaarten den gestreckten Tarsus (dessen Spitzenteil kurz aber deutlich abgesetzt ist, während er bei D. procerula Bös. und Strand länger ist, und quer rechtwinklig zu ihm stehenden Bulbus, der seine Aufführung an dieser Stelle rechtfertigt. Aehnlich wie bei den Thomisiden ist hier der Bulbus in der Ruhe flach zusammengelegt und vollständig in den Alveolus hineingepreßt, so daß auch hier von einem „Tegulum" im Wagnerschen Sinne gesprochen werden könnte. Charakteristisch sind ferner Form und gegenseitige Lage von Embolus und Konduktor: Dieser stellt einen proximal vom Bulbus ausgehenden, kurzen, aber starken, zuweilen an der Spitze gegabelten lateralen Fortsatz dar, während der Embolus, fast im Zentrum der Bulbusteile beginnend, etwa drei Viertel eines Kreisbogens beschreibend, den Rand dieser Scheibe umzieht und nach rückwärts, also proximal, gewandt, über den Konduktor mit seinem freien Ende hinzieht. Es bestimmt also auch hier, ähnlich wie bei manchen Ageleniden, der Konduktor den Ort, an dem der Embolus bei der Begattung den Bulbuskörper verläßt. So traten die beiden Organe während der Ruhe des Tasters nur für eine sehr kurze Strecke miteinander in Berührung, und der lange Embolus benutzt nur, wie das deutlich beobachtet werden kann, bei seiner Abrollung während der Begattung den kurzen Konduktor als eine Art von Gleitschiene.

Daß an dem distalen Ende der Tibia ein Fixator entwickelt ist, hat Karpinski (43) für *Dictyna arundinacea* schon ausführlich erörtert. Er nimmt an, daß dieser „Einsetzer" in die nicht benutzte Samentasche des Weibchens bei einer Tasterinsertion eingreife, ein Verhalten, das ich nicht beobachten konnte.

n) Dinopidae. Material: *Dinopis* sp., Kamerun (Berliner Museum).

Wenn ich den männlichen Taster der Dinopiden, der in vieler Beziehung einen sehr eigenartigen Bau aufweist, trotz seines kurzen, fast kreisrunden, löffelförmigen Cymbiums hier mit aufführe, so hat das

in zwei Faktoren seinen Grund: Einmal ist an diesem runden Cymbium noch eine kleine dreieckige Spitze vorhanden, die dem Endteil der bisher beschriebenen Tasterformen entspricht, und zweitens steht der Bulbus ausgesprochen rechtwinklig zum Tarsus. L. Koch (45) und Simon (63) haben die ganz eigentümliche Form dieses Tasters schon hervorgehoben, die ihm eine Sonderstellung anweisen muß.

Der Tarsus ist auf seiner Ventralfläche, bis auf den erwähnten minimalen Spitzenteil, vollständig vom Alveolus eingenommen. Er ist auf der Dorsalfläche stark convex. Der Bulbus ist in flacher Spirale in diesen Alveolus (in der Ruhelage) eingepreßt und trägt in der Mitte des Kreises, den seine oberste Windung bildet, einen dreilappigen Fortsatz, dessen morphologische Bedeutung ich dahingestellt sein lassen möchte. Ueber den starren spiral gewundenen Embolus ist auf S. 156 das Nötige schon gesagt worden.

Die proximal vom Tarsus gelegenen Tasterglieder zeichnen sich sämtlich durch ihre ungewöhnliche Länge und Schlankheit aus und erinnern dadurch an den Bau der männlichen Taster bei Tetragnatha.

Nach Simons Vorgang stellen manche Autoren heutzutage die Dinopiden als Unterfamilie zu den Uloboriden; daß sie diesen nahe verwandt sind, bezweifle ich nicht, doch scheinen mir die Unterschiede in Form und Stellung der Augen, Bau der männlichen Sexualorgane etc. ihre Sonderstellung zu rechtfertigen.

Schließlich möchte ich hier noch erwähnen, daß nach den Angaben in der Literatur (besonders von Simon) noch bei den folgenden Familien sich männliche Taster finden, die zu dem hier besprochenen Typus gehören:

Bei den Palpimaniden ähnelt der Taster im Bau dem von *Lampona* unter den Drassiden, der der Hersiliiden erinnert im Bau des Bulbus nach Simon einigermaßen an den der Dinopiden, besitzt aber einen Tarsus mit langem Spitzenteil. Gleichfalls sehr lang ist der Tarsus der Psechriden, deren Bulbus einen langen, distal gerichteten Embolus besitzt. Ferner ähnelt der männliche Taster der Senoculiden und Cteniiden dem der Lycosiden, der der Platoriden scheint eine größere Aehnlichkeit mit dem der Thomisiden zu besitzen.

2. Der Tastertypus der Netzspinnen.

a) Amaurobiidae (Uebergangsform).

Die zweite Form des männlichen Spinnentasters findet sich vorwiegend bei den sedentären Netzbewohnern, aber sie schließt sich nicht unvermittelt der vorhin besprochenen an. So finden sich in einigen Familien Formen, die schwer bei dem einen oder anderen Typus unterzubringen sind. Von Formen, die ich nicht aus eigener Anschauung kenne, und über deren Zugehörigkeit zu einem bestimmten Typus ich nach den in der Literatur vorhandenen Abbildungen nichts Bestimmtes auszusagen vermag, nenne ich die Zoropsidae, Oeco-

biidae und Urocteidae. Sie habe ich daher auch hier nicht im Auge, sondern besonders eine bei uns vertretene cribellate Spinnenfamilie mit sehr eigenartiger und charakteristischer Ausbildung der Taster im männlichen Geschlecht. Es ist das die Familie der Amaurobiidae. Material: *Amaurobius ferox* C. L. K., *A. fenestralis* Str., *Titanoeca quadriguttata*.

Daß die Amaurobiiden von vielen Autoren, nicht aber von mir, als zu den Dictyniden gehörig betrachtet werden, wurde bei der Besprechung dieser Familie schon erörtert. Der Taster der Männchen erinnert in nichts an den der Dictyniden. Am auffallendsten sind seine folgenden Merkmale:

Am lateralen Teil des distalen Tibiaendes ist eine starke Bewaffnung mit mannigfach geschalteten, gebogenen und oft verzweigten Fixatoren vorhanden, die Artunterschiede abgeben. Neben einigen Sparassiden und Clubioniden dürften die Amaurobiiden die stärkste Umbildung dieser Apparate unter allen Spinnen aufweisen. Der Tarsus gleicht einem breiten, kurzen, ovalen, stark gewölbten Löffel, ein Spitzenteil fehlt völlig. Er kann am Alveolarrande und an seiner Basis chitinöse Zacken und einen Umschlagsrand aufweisen, seine Behaarung ist außerordentlich dicht und gleichmäßig. Starke Einzelborsten sehe ich an keinem seiner Glieder. Der Bulbus ist fast kugelig, er trägt an seiner Lateralfläche die oben (S. 49) erwähnte halbkugelige Hervorragung, die bei *Amaurobius fenestralis* hell gefärbt ist und einen erweiterten Teil des Spermophors enthält. Der Embolus ist auffallend breit, kurz, schaufelförmig, von einem blassen, kegelförmigen, lappenartigen Fortsatz begleitet, den ich als Konduktor auffasse, während ein zweiter starker Fortsatz des Bulbus dem Embolus, zu dem er weiter distal orientiert ist, gegenübersteht, so daß beide wie die Lippen einer Zange aussehen. Bei der Schnelligkeit, mit der die Begattung bei dieser Gattung vollzogen wird, konnte ich Einzelheiten über die Anwendung dieser Teile nicht feststellen. Bei *Amaurobius fenestralis* findet sich in allem wesentlichen der gleiche Bau des Tasters, auch bei Titanoeca erstrecken sich die Hauptunterschiede auf die andere Form des Fixators und eines vom Bulbus proximalwärts ziehenden, leicht schraubenförmig gedrehten Fortsatzes. Alle Glieder der Taster sind stark und gedrungen gebaut, die Tibia ist ventral stark konkav.

Dieser Tastertyp unterscheidet sich in allen Punkten von den im vorigen Abschnitt besprochenen und, worauf ich besonders Wert legen zu müssen glaube, auch von dem der Dictyniden, im Vergleich zu dem er so stark abweichende Form darstellt, daß beide morphologisch nicht aufeinander zurückführbar scheinen. Aber auch von den Tasterformen, die uns nun beschäftigen sollen, ist dieser Typus wesentlich verschieden.

b) Der männliche Taster der sedentären Netzspinnen.

Von Familien, die hier in Betracht kommen, sind in erster Linie zu nennen: die Theridiiden, Micryphantiden (Erigoniden), Linyphiiden, Epeiriden (Argiopiden) und Uloboriden, ferner die mir nicht zugänglichen Mimetiden und Archeiden, in Bezug auf die ich auf Literaturangaben angewiesen bin.

a) Theridiiden. Im biologischen Teil dieser Arbeit habe ich die Auffassung ausgesprochen, daß auch heute noch, nach der Abtrennung der Micryphantiden, Linyphiiden und Mimetiden (die in älteren Werken sämtlich noch zu der in Rede stehenden Familie gezählt werden) die Familie der Theridiiden verschiedene Elemente in sich zu vereinen scheint, die nicht allzu nahe miteinander verwandt sein dürften. So weist die Biologie der „Stridulantia" (*Steatoda, Asagena* etc.) darauf hin, daß dieser Zweig von dem um Theridium sich gruppierenden Formenkreise eine Abzweigung darstelle.

Trotzdem weist der Taster aller Theridiummännchen, wie Simon allerdings als einzigen allen gemeinsamen Charakter hervorhebt, am Rande des Cymbiums, nahe der Spitze einen nach innen umgeschlagenen dreieckigen Zipfel und am Außenrand einen stumpferen Zahn auf, der anderen Familien fehlt. Ferner ist das ständige Fehlen eines Paracymbiums als negativer Charakter zu erwähnen. Im übrigen herrscht in der Ausbildung und Größe des Bulbus, in der Gestalt des Embolus, des Konduktors und der immer vorhandenen Retinacula eine solche Fülle von Verschiedenheiten im einzelnen, daß es schwer ist, etwas Gemeinsames über alle diese Formen zu sagen. Indessen möchte ich kurz einige Haupttypen erwähnen, mehr als Beispiel für die hier herrschende Mannigfaltigkeit.

1. Theridiumtypus. Material: *Theridium tepidariorum, varians, sisyphium, formosum, Phyllonethis lineata, Argyrodes sumatranus.* Der Taster ist schlank, ohne Tibiafortsätze, der Tarsus blattförmig, so lang wie der Bulbus, der außer einem kurzen, spitzen Embolus und einem scheidenartig ihn begleitenden Konduktor noch Retinacula trägt, von denen eines (z. B. bei *Th. formosum, tepidariorum, sisyphium* und *varians*) mit kleinen, rückwärts gerichteten, dachziegelartig angeordneten Schuppen besetzt ist, die Bösenberg mit Unrecht unter den einheimischen Arten nur für *Th. formosum* in Anspruch nimmt. Der Bulbus liegt in der Ruhe dem Tarsus parallel und gleichgerichtet, was aber auch sonst für Netzspinnen gilt.

b) Viel größer und in allen Teilen stärker entwickelt ist der Tasterkolben bei der *Steatoda*gruppe. Von Material liegen mir Taster vor von unserer gemeinen *St. bipunctata* L. und *St. borealis* Hentz aus Nordamerika. Bei beiden Arten ist der Bau des männlichen Tasters in allem wesentlichen sehr übereinstimmend bis auf die Länge des Embolus, der bei *St. bipunctata* viel kürzer ist. Bei *St. borealis* dagegen ist er länger als der gesamte (ruhende) Bulbus,

geißelförmig und in eineinhalb Kreiswindungen gelegt. An diesem Tastertypus fällt das gestreckte Cymbium auf, das am lateralen Alveolusrande eine umgeschlagene Falte trägt, die Tibia ist kurz, abgestumpft, kegelförmig, wobei die Basis dieses Kegelstumpfen distal liegt. Die Tibia ist kurz und stark ventralwärts konkav, sie und die Patella sind mit längeren weichen Haarbüscheln besetzt; der Tarsus ist viel weniger stark behaart als der der Laufspinnen etc. Am großen Bulbus sind außer dem Embolus zwei Fortsätze erkennbar. Ein gebogener, starker, breiter, der distal vom Embolus liegt, und proximal von ihm ein häutiger, blasser, gestielter Lappen, der vielleicht dem Konduktor entspricht. Die Anordnung dieser Fortsätze ist bei beiden Arten gleich.

2. Latrodectus. Material: *Latrodectus tredecimguttatus* Koch *(L. eresus)*. Das Charakteristikum des männlichen Tasters dieser Gattung, der sich *Mecynidis* und *Mysmena* anzuschließen scheinen (nach Simon) liegt in der Gestalt des Bulbus, der, vom Cymbium wenig bedeckt, distal stark verbreitert ist und einem mit der Spitze am Alveolus befestigten Kegel mit etwas bauchigen Wänden gleicht. Die Basis dieses Kegels wird von der Spirale des bereits auf S. 156 besprochenen, starren Embolus umzogen, an dessen Basis auch hier ein beschuppter stumpfer Fortsatz sitzt, die sonstigen Tasterglieder zeigen die für die Theridiiden normale Form (s. Fig. 23, Taf. II).

Die hier erwähnte Gattung *Mysmena* aus der Gruppe der Theonoëae hat außerdem die Eigentümlichkeit, daß bei ihr der männliche Tasterkolben eine ganz extreme Größe erreicht, die, nach Simons Abbildung, die des gleichen Organes bei *Hyptiotes paradoxus* noch zu übertreffen scheint. Andere Theonoëae (Cepleia) zeigen bei gleicher relativer Größe wieder abweichenden Bau des Bulbus.

Bei der Gruppe der Paculleae finden wir nach Simon ähnlich wie bei manchen Oonopidae loricatae, mehr oder minder weitgehende Verschmelzung von Bulbus und Tarsus (s. S. 137).

Endlich sei noch erwähnt, daß bei der Gattung *Thymoites* nach Simon ein Tarsus mit langem Spitzenteil vorkommt, was eine bemerkenswerte Ausnahme gegenüber der sonst in dieser Familie herrschenden Regel darstellen würde.

An den Präparaten, die mir vorliegen, sehe ich den Spermophor des männlichen Theridiidentasters im Anfangsteil (Samenschlauch) weit, die Wand stark ausgebuchtet und wenig gewunden, während der Endteil (Samenleiter) äußerst fein und ganz besonders unregelmäßig und wirr geschlängelt ist, so daß es schwer ist, den Windungen durch Drehen an der Mikrometerschraube mit dem Auge zu folgen. Bei *Steatoda* ist der Unterschied in der Weite des proximalen und distalen Abschnittes besonders stark ausgeprägt.

Die hier angeführten Beispiele zeigen, daß in dieser Familie bei fast ausnahmslos stark verkürztem, mit der charakteristischen Ecke versehenem Tarsus die Größe und Ausgestaltung des Bulbus sehr stark schwankt, der Embolus kurz bis außerordentlich lang, der Konduktor

sehr verschiedenartig entwickelt sein kann, während über etwaige Retinacula sich kaum etwas allgemein gültiges sagen läßt. Trotzdem wird es für den Geübteren im allgemeinen nicht schwer sein, einen männlichen Theridiiden als solchen zu erkennen, besonders bei *Theridium* selbst und den sich anschließenden Gattungen.

Daß Dahl bei Latrodectusweibchen abgebrochene Emboli in der Vulva fand (wie es für *Clastes, Nephila* und *Cyrtophora* erwähnt war), zeigt, wie eng sich der lange Embolus dieser Gattung dem Verlauf der gewundenen Samentaschengänge anschließt, die im Präparat leicht darzustellen sind. Auf die biologische Bedeutung solcher Vorkommnisse ist schon früher hingewiesen worden. Daß in der Familie der Theridiiden, selbst da, wo die männlichen Taster übereinstimmenden Bau aufweisen (Gattung *Theridium*), aus uns nicht ersichtlichen Gründen starke Verschiedenheiten im Verlauf der Kopulation obwalten, wurde im biologischen Teil dieser Arbeit dargelegt. Beim Studium eines größeren Materials in dieser Richtung würden sich zweifellos noch weitere derartige Verschiedenheiten zeigen.

3. Micryphantidae. Material: *Erigone longipalpis* (bestimmt nach Bösenberg, Fig. 18, Taf. II), *Micryphantes terrestris* K., *M. erythrocephalus* K., *M. crassipalpis* K., *M. ferrum-equinum* (ohne Autorennamen), *M. lichenis* Wid. = *olivascens, M. bicornis* Wid.*), *M. dentisetis* Gr. (Fig. 21, Taf. II). Die sechs letztgenannten Species waren an alten Präparaten des Breslauer Museums so bestimmt, außerdem eine unbestimmte einheimische Art.

Bei der ungeheuren Formenfülle, die sich in dieser Familie von Kleinspinnen findet, und die nur für den eingearbeiteten Spezialisten übersehbar ist, kann der Grundtypus des männlichen Tasters hier nur an wenigen Beispielen erörtert werden. Dabei ist von vornherein zu bemerken, daß der Grad der Kompliziertheit des Bulbus selbst in dieser wie in der nahe verwandten folgenden Familie den bei den Theridiiden anzutreffenden noch weit übersteigt. Im einzelnen aber bestehen ganz außerordentliche Schwankungen, so daß über jeden Teil des Bulbus kaum etwas allgemein Gültiges gesagt werden kann. Der Embolus kann kurz bis beträchtlich lang sein, obwohl solche Längegerade, wie sie z. B. von *Labulla* unter den Linyphiiden erreicht werden, hier nicht vorkommen dürften. Ein Konduktor ist wohl stets vorhanden, aber seine Deutung ist oft dadurch erschwert, daß andere, wie der Embolus

*) [*Micryphantes ferrum-equinum* ist eine von Grube aus Sibirien beschriebene Art, die vielleicht zur Gattung *Dismodicus* gehört, *M. crassipalpis* Mg. ist ein *Lophocarenum, M. erythrocephalus* ist ein Synonym zu *Macrargus rufus* Wid. et. Reuss, *M. lichenis* Wid. et Reuss gehört zum Genus *Moebelia* sec. Strand, der die Typen sah (vgl. Archiv f. Naturgeschichte 1915. A. 9. p. 11), *M. dentisetis* Grube ist eine aus Sibirien beschriebene Art, deren Gattungshingehörigkeit fraglich ist. Die Bestimmungen dieser „*Micryphantes*"-Arten werden in allen Fällen von Grube sein. (Strand)].

distal am Bulbus gelegene, Fortsätze ausgebildet sind, unter denen der eigentliche Konduktor oft schwer herauszufinden ist. Diese akzessorischen Fortsätze, die man auch hier mit dem Verlegenheitsnamen der Retinacula bezeichnen würde, sind an Zahl und Gestalt außerordentlich verschieden. Es finden sich haken-, blatt-, lappenförmige, gebogene und gewundene oder auch gerade gestreckte Gebilde, die zum Teil den Embolus überragen, zum Teil kürzer sind als er. Auch in dieser Familie sehe ich zuweilen an diesen terminalen Bulbusspitzen dachziegelartige Beschuppung der Oberfläche, wie sie für *Theridium formosum* etc. beschrieben wurde, bei *Micryphantes erythrocephalus* einen mit distalen gerichteten Dornen besetzten langen Fortsatz. An mit Kalilauge behandelten, in dünnen Alkohol gebrachten Präparaten sieht man bei diesen Tastern besonders schön die große, prall gespannte Vesicula bulbi, die von *Erigone longipalpis* als während der Kopulation sichtbar beschrieben wurde.

Der Tarsus ist löffel- oder blattförmig, breit, immer so stark verändert, daß seine Gliedform fast völlig verwischt ist. An seiner Basis ist der Ramus exterior (Simon) stark ausgeprägt, statt seiner kann (in der Mehrzahl meiner Präparate) ein dem der Linyphiiden ähnliches stark entwickeltes Paracymbium vorhanden sein. Der Bulbus scheint, wie bei den Linyphiiden, in der Ruhe an der Außen- (Lateral-) Seite des Cymbiums zu liegen, das ihn nur zum kleinsten Teil bedeckt. Diese unvollständige Bedeckung des Bulbus durch den Tarsus, der in seinem Alveolus nur die in der Ruhe zusammengefaltete Vesicula basalis bulbi aufnimmt, ist für die ausgebildeten Formen des Tasters sedentärer Spinnen besonders charakteristisch, außerdem die hohe Entwicklung der chitinösen Anhangsgebilde des Bulbus.

Der Spermophor ist eng, auch im proximalen Abschnitt, und außerordentlich stark gewunden, das Fickertsche Organ finde ich nirgends.

Was die proximal vom Tarsus gelegenen Tasterglieder anbelangt, so sind sie in der Regel schlank, doch läßt sich auch hier nur wenig allgemeines sagen. Dahl (22) weist darauf hin, daß in der Gattung *Gonatium* bei den beiden Arten *G. rubens* und *G. isabellinum* die Glieder vom Femur bis zur Tibia ganz verschieden gebaut sind, nämlich bei *G. rubens* so stark verdickt, daß sie fast an die gleichen Glieder bei Pholciden erinnern. In der Gattung Erigone sind die hier schlanken Femora mit Warzen und Zähnen besetzt, die für die einzelnen Arten systematische Unterscheidungsmerkmale abgeben. So herrscht hier in jeder Beziehung, auch in der Behaarung der Taster, eine außerordentliche Mannigfaltigkeit, die sich nicht mit wenigen Worten darstellen läßt, und es muß bezüglich der Einzelheiten auf die deskriptiven einschlägigen Werke verwiesen werden.

Als wesentlichste Frage erscheint hier die, ob ein prinzipieller Unterschied im Bau des männlichen Tasters der Micryphantiden und der folgenden Familie, der Linyphiiden, besteht, die von Simon als Linyphiinae, Unterfamilie der Argiopidae, zusammengefaßt worden sind.

Diese Frage ist insofern schwer zu beantworten, weil in beiden Familien in den Einzelheiten des Baues weitgehende Verschiedenheiten von Gattung zu Gattung und von Art zu Art bestehen. Mir scheint das nicht regelmäßige Vorkommen des Paracymbiums bei den Micryphantiden, das zuweilen nur durch den Ramus exterior tarsi ersetzt ist, von einer gewissen Bedeutung zu sein, wenigstens insoweit, als ein Zustand hier nicht allgemein fixiert, dagegen bei den Linyphiiden stabil geworden zu sein scheint.

γ) Linyphiidae. Material: *Linyphia montana* Cl., *L. triangularis* Cl., *clathrata* Sund., *pusilla* Sund., *Labulla thoracica* Wid.-R., *Leptyphantes nebulosus, L. mughi, L. sudeticus,* L. sp., L. sp., L. sp., *Bathyphantes terricola, Bolyphantes alticeps, Drapetisca socialis,* eine amerikanische Linyphiide (Brandel, Peoria).

Der männliche Taster aller mir vorliegenden Linyphiiden zeigt einen selbst für Netzspinnen außerordentlichen hohen Grad der Komplikation im Bau des Bulbus. Seine proximalen Glieder, besonders das Femur, sind schlank, die Tibia und Patella oft mit Tasthaaren besetzt, die in ihrer Anordnung Artunterscheidungsmerkmale abgeben können (z. B. *Leptyphantes*arten). Der Tarsus ist blattförmig, flach zusammengedrückt, an seinem freien Rande zuweilen nach innen umgeschlagen, der Alveolus sehr weit. Ein Paracymbium ist stets vorhanden, und zwar immer in einer von dem der Tetragnathiden wesentlich abweichenden Form, da es dem Cymbium keineswegs ähnlich gestaltet, sondern unbehaart, stark chitinisiert, spangen- bis bandförmig, an der Spitze oft gegabelt oder mit Fortsätzen versehen ist (Fig. 29, Taf. III). Ueber seine Rolle bei der Kopulation ist im biologischen Teil (S. 75 u. 87) berichtet worden. Das regelmäßige Vorkommen dieses Organes scheint mir ein Hauptmerkmal des männlichen Linyphiidentasters, besonders im Gegensatz zu dem der Epeiriden, zu sein. Der Bulbus liegt in der Ruhe lateral vom Cymbium, von ihm größtenteils unbedeckt. Seine Vesicula basalis ist immer sehr weit, in angefülltem Zustand etwa nierenförmig, gleichfalls lateral vom Cymbium gelegen. Im Bulbus liegt ein sehr enger und vielfach gewundener Spermophor, der in seinem proximalen Abschnitt an der Konvexität seiner Schlingen, die auch anderswo (Theridiiden) vorkommenden Aussackungen zeigt. Ein Organ ist hier besonders zu erwähnen, nämlich die von Fickert (29) zuerst beschriebene kugelige Erweiterung am Endteil des Samenleiters, die ich bei den Gattungen *Leptyphantes* (bei L. *mughii* wurde sie von Fickert entdeckt), *Bolyphantes, Bathyphantes* und Drapetisca finde und von der auf S. 164 die Rede war. Bei *Linyphia* und *Labulla* finde ich sie nicht.

Die Fortsätze des Bulbus sind gerade in dieser Familie so außerordentlich vielgestaltig, daß es schwer ist, über sie etwas allgemeines zu sagen. Indessen läßt sich deutlich erkennen, daß gewisse Gruppen von Arten Gemeinsamkeiten aufweisen, so innerhalb der Gattung *Linyphia* die Gruppe *montana, triangularis, clathrata, hortensis* etc. Hier findet sich allgemein der schraubige, physiologisch als Konduk-

tor dienende Endanhang des Bulbus neben dem morphologisch als solcher zu deutender Fortsatz, wie auf S. 155 eingehend erörtert. Demgegenüber zeigt *L. pusilla* Sund. einen gänzlich abweichenden Typus, der sehr lange Embolus lehnt sich hier nicht an einen solchen Schraubenteil an (Fig. 22, Taf. II). Retinacula sind außerdem am Bulbus reichlich vorhanden, aber mehr noch als bei Linyphia in den Gattungen *Leptyphantes, Bolyphantes, Bathyphantes* und *Drapetisca,* bei denen allen die Anordnung der Teile mehr an die Micryphantiden erinnert. Es müßten hier, um einen Ueberblick zu geben, die Taster der einzelnen Arten beschrieben werden, was innerhalb des Rahmens dieser Studie nicht beabsichtigt ist und nicht angängig wäre. Daß trotz der so mannigfaltigen Ausgestaltung des Bulbus mit Fortsätzen aller Art (entsprechend dem Bau der Epigyne und der Samentaschengänge, die einen entsprechenden Formenreichtum aufweisen) und trotz des dadurch bedingten verschiedenen Modus der Befestigung des Bulbus an und in den weiblichen Leitungswegen der gesamte Begattungshergang bei den bisher daraufhin beobachteten Linyphiiden absolut einheitlich ist, wurde erwähnt und zeigt am besten, wie trotz dieser Einheitlichkeit der biologischen Gewohnheiten physiologische und morphologische Beziehungen zwischen Taster und Epigyne sich in voller Freiheit bei den einzelnen Gattungen und Arten entwickeln konnten. Von Interesse wäre es, wenn bei der unter ganz anderen biologischen Bedingungen als andere Linyphiiden lebenden, keine Netze spinnenden *Drapetisca socialis* der gleiche Begattungsverlauf nachgewiesen werden könnte.

δ) Epeiridae (Araneidae, Dahl, Argiopidae ad part., Simon).

Bei dieser Familie findet sich, wenigstens bei den typischen und Hauptgattungen *Epeira (Aranea, Araneus), Cyclosa, Argiope* etc., ein sehr einheitlicher Bau der männlichen Taster, während die Gattungen *Zilla* und *Meta* ziemlich beträchtliche Abweichungen vom Typus zeigen. Von außereuropäischen Formen ist zu bemerken, daß da, wo die Männchen extrem klein sind im Verhältnis zu den Weibchen (*Gasteracantha, Micrathena, Pollys* etc., ihre Taster oft vereinfacht sind, d. h. außer Embolus und Konduktor kaum oder gar keine Fortsätze tragen. Diese Zustände leiten über zu dem oben (S. 166) beschriebenen, wenigstens äußerlich sehr einfachen Tastertypus, den wir bei den *Nephila*männchen antreffen, und möglicherweise stammen beide Tasterformen, sowohl die des *Nephila-* wie des *Epeira*-Kreises ab von solchen mit einfachem Bulbus, wie wir sie unter den von Dahl mit den Tetragnathiden vereinigten Argyroepeiriden antreffen, wie sie auf S. 181 beschrieben werden.

An dieser Stelle sei noch einmal darauf hingewiesen, daß m. E. der Tastertypus, wie er sich bei *Tetragnatha* und *Pachygnatha* findet, von dem der Epeiriden zu trennen ist, daß aber möglicherweise Zwischentypen (*Phonognatha,* Argyroepeiriden) beide verbinden könnten.

Das mir vorliegende Material erstreckt sich auf 13 Species, darunter 9 europäische: *Argiope lobata* Pall., *Epeira quadrata, pyramidata* (= *marmorea?), sclopetaria, Miranda cucurbitina, Cyclosa conica, Zilla atrica, Meta segmentata*. Von Exoten liegen mir (abgesehen von *Nephila*) 4 Species vor.

Bei den eigentlichen Epeiriden ist der Taster in allen Gliedern kurz und gedrungen gebaut, dorsale Sinneshaare auf Patella und Tibia sind allgemein verbreitet. Der zum typischen Cymbium umgebildete Tarsus ist wohl charakteristisch durch einen basalen, lateralen, kurzen, oft am Ende geknöpften Fortsatz, Simons Ramus exterior, Am Bulbus selbst ist ein basaler, frei abstehender starker Fortsatz sehr auffallend, der bei der Gruppe *Epeira cornuta, sclopetaria, ixobola, umbratica* und *patagiata* zangenförmig gestaltet, sonst einfach ist. Andere Fortsätze (Retinacula) sind bei den einheimischen Arten immer vorhanden, aber in sehr verschiedenem Maße ausgebildet. Simon versucht, an der Hand einer Abbildung des männlichen Tasters von *Epeira marmorea* diese Fortsätze zu systematisieren, doch will mir scheinen, daß eine allgemein gültige Terminologie sich hier nicht schaffen läßt, da die Verschiedenheit bei den einzelnen Arten zu groß ist, wohl in Korrelation mit der verschiedenen Ausbildung der Epigyne beim Weibchen. Eine Besonderheit des Epeiridentasters, die ich sonst nirgens finde, ist die Tatsache, daß ein medialer, basaler Fortsatz des Bulbus direkt übergeht in die, im mikroskopischen Präparat in Falten gelegte Vesicula basalis bulbi, so daß seine dem Bulbus zugekehrte Seite gleichfalls aus gefalteter Haut besteht, also bei der Füllung der Tasterblase intra copulam an ihrer Schwellung bis zu einem gewissen Grade teilnehmen muß. Bei unseren großen *Epeira*-arten (*diademata, marmorata, quadrata, sclopetaria* etc.) ist dieser Fortsatz überall vorhanden, sehr deutlich auch bei *Miranda cucurbitina*. Bei *Cyclosa conica* nimmt (statt dessen) eine median gelegene lappenartige Aussackung des Bulbus einige Windungen des Spermophors auf.

Dieser Basalfortsatz, der wie erwähnt bei der *Sclopetaria-Cornuta*gruppe an seinem freien Ende gabelartig gestaltet ist, dürfte die Funktion haben, den Clavus der weiblichen Epigyne während der Begattung zu umfassen. Wenigstens muß er bei der Stellung, die das Epeiramännchen während seiner Annäherung an das Weibchen einnimmt, zuerst mit der Epigyne in Berührung kommen, und ich halte es für sehr wahrscheinlich, daß erst nach der Befestigung dieses Fortsatzes die Einführung des Embolus in eine Samentasche und damit das beschriebene Herumwerfen des Männchens erfolgt.

Außer diesem Basalfortsatz sehe ich regelmäßig beiderseits vom Embolus je einen großen, chitinösen, breiten Fortsatz, von denen der eine (der laterale) als Konduktor anzusprechen sein wird. Er hat die spitz-dreieckige Form eines solchen, während der zweite, mediane Fortsatz breiter, sehr verschieden geformt, oft gebogen ist und das ganze Konvolut, das der zusammengezogene dicke Bulbus darstellt

(er wird von dem relativ kleinen Cymbium nur zum geringsten Teil bedeckt), an dessen distalem Ende überragt.

Der Embolus selbst beginnt meist schon sehr weit proximal am Bulbus (besonders bei *Cyclosa conica* sehr auffallend) und ist gerade bei Epeiriden sehr leicht als solcher zu erkennen an dem in seinem Endteil gestreckt verlaufenden, sich als sehr feiner Kanal auch innerhalb des Bulbus außerordentlich scharf abhebenden Samenleiter, der in ihn eintritt. Bei *Argiope lobata* zieht der Samenleiter bis zu seinem äußersten Ende neben dem Chitinstrang des Embolus einher, aber mit ihm durch eine feine, gemeinsame Haut umhüllt (Fig. 24, T. III). Fast immer ist der Embolus — wenigstens an den mir vorliegenden Präparaten — kurz, dick, pfriemförmig. Eine Ausnahme bildet *Cyclosa conica*, bei der der basal am Bulbus entspringende, distalwärts zwischen den beiden erwähnten Tasterfortsätzen verlaufende Embolus an Länge den ganzen Bulbus übertrifft und elastisch, geißelförmig ist. Bei *Miranda cucurbitina* dagegen ist er kurz, der ganze Bulbus ist kugeliger, kompakter gebaut als bei *Epeira* s. str., der Tarsus trägt einen geknöpften, lateralen und außerdem einen medialen, gestielten Fortsatz.

In seinem proximalen Abschnitt ist der Spermophor überall weiter als bei den Linyphiiden, in vielfache Windungen gelegt. Bei Formen mit relativ glattem kugeligen Bulbus (*Miranda*, einige afrikanische Arten) füllt er diesen größtenteils aus, ähnlich wie bei *Nephila* und *Leucauge, Tylorida* etc.

Einer besonderen Besprechung bedürfen die männlichen Taster von *Zilla* und *Meta*. Bei *Zilla atrica* (weniger bei Z. x = notata) ist der ganze Tasterstiel (besonders Femur und Tibia, aber auch die Patella) sehr lang, wodurch die früher (l. c. S. 148) beschriebene, von der Gattung *Epeira* etwas abweichende Kopulationsstellung bedingt ist. Der Tarsus ist weniger abgeändert, der Bulbus verhältnismäßig viel kleiner als dort, sein Bau erinnert im ganzen auch an den anderer Netzspinnenformen, z. B. der Theridiiden. Doch zeigen sich bei genauerem Zusehen alle charakteristischen Bestandteile des Epeiridentasters, nämlich der ausgeprägte Ramus exterior tarsi und die beiden den hier spitzen, dornförmigen und gebogenen Embolus beiderseits begleitenden Endfortsätze. Der Basalfortsatz ist hier nicht entwickelt.

Bei *Meta segmentata* Cl. ist der Tarsus mit zwei dorsalen Fortsätzen versehen, von denen der laterale behaart, der mediane glatt ist. Somit wäre vielleicht ein gewisser Anklang an das Paracymbium der Tetragnathiden gegeben, aber der Bulbus selbst zeigt die drei Fortsätze des typischen Epeiridenbulbus, wenn auch in kleinerer Ausführung. Auch hier ist es die größere Länge des Tasterstieles und die relative Kleinheit des Bulbus, die beim ersten Anblick die Unterschiede gegenüber dem Epeiridentaster größer erscheinen lassen, als sie es in der Tat sind.

Ich meine daher, daß bei einigermaßen typischen männlichen Tastern von Angehörigen dieser Familie sich im ganzen ein sehr einheitlicher Typus feststellen läßt. Als gemeinsame Merkmale seien noch einmal hervorgehoben: 1. Der stets vorhandene Ramus exterior tarsi. 2. Die hochgradige Erweichung der Bulbuswand, die sich selbst bis auf die Wurzeln der, außer dem Embolus, hier auffallend dünnwandigen Fortsätze des Bulbus erstreckt. 3. Die Anlage dieser Fortsätze selbst, von denen als typisch ein Konduktor, ein ihm parallel gerichteter größerer und endlich (nicht überall vollkommen ausgebildet) ein Basalfortsatz betrachtet werden können. Unebenheiten und kleinere Apophysen des Bulbus können noch dazu kommen. Die Größe des Bulbus steht bei *Meta* und *Zilla* in keinem solchen Verhältnis zu der des Tarsus wie bei *Epeira, Miranda, Cyclosa* und besonders bei *Argiope.* Alle diese Formen mit sehr großem Bulbus haben kurze, dicke Tasterglieder, besonders die Tibia kann außerordentlich verkürzt sein. Einzelne starke Sinneshaare auf dem Rücken der Tibia und auch der Patella sind allgemein verbreitet, sie finden sich auch am reduzierten Taster der Nephilamännchen.

Somit läßt sich der Taster der Epeiriden, inkl. *Meta,* sehr wohl gegenüber dem der Argyroepeiriden charakterisieren, der aber, wie ich nochmals ausdrücklich betonen möchte, Anklänge an den der Epeiriden bietet, die mir größer erscheinen als jene an den der Tetragnathiden.

Ueber die reduzierten Taster der Zwergmännchen von *Gasteracantha, Micrathena, Caerostris. Physiola, Poltys* etc. möchte ich hier nach den Abbildungen in der Literatur (Mc. Cook [48], Simon [63]) nur sagen, daß sie offenbar zwar in der Ausgestaltung des Bulbus mit Fortsätzen starke Rückbildungen erfahren haben, daß aber nicht nur ihr Tarsus mit dem Ramus exterior, sondern auch die übrigen, weiter proximal gelegenen Tarsusglieder denen anderer Epeiriden entsprechen.

Schon das konservierte Präparat läßt erkennen, daß die Vesicula basalis bulbi in dieser Familie sehr geräumig ist; ihre Beobachtung während der Kopulation bestätigt dies, und besonders bei *Cyclosa* erreicht sie ungewöhnliche Dimensionen. Auf die Schwierigkeit, die sich der Beobachtung der einzelnen Bulbusteile während der Kopulation wegen der Schnelligkeit der Insertion entgegenstellen, wurde schon früher hingewiesen.

ε) Uloboridae. Material: *Uloborus walckenaerius* Ltr. (Exemplar aus Teneriffa, Berliner Museum), *Hyptiotes paradoxus* C. L. K.

Da der männliche Taster bei Uloborinen und Miagrammopinen sehr verschieden gebaut ist, sollen beide Unterfamilien zunächst getrennt besprochen werden.

1. Uloborinae, *Uloborus.*

Voranzuschicken ist, daß nach zahlreichen Abbildungen in der Literatur (Bösenberg [16], Bösenberg und Strand [65], L. Koch [44], Mc Cook [48], Simon [63]) der männliche Taster aller *Uloborus*arten außerordentlich einheitlich gebaut ist. In der Ruhelage seiner Teile ist er sehr regelmäßig ovoid, der Embolus umzieht wie ein Gürtel in einer Ringfurche den Bulbus, der stumpf endet, der Tarsus ist klein, behaart, ohne Ramus exterior. Behandelt man den Taster mit Kalilauge, so zeigt sich, daß der distal von der Embolusfurche gelegene Bulbusteil einen großen dreieckigen Lappen (Konduktor?) darstellt, der in einen schnabelartigen Endfortsatz ausläuft (Fig. 19, Taf. II). Eine zusammengefaltete Vesicula bulbi ist am Präparat deutlich zu sehen. Der Spermophor beschreibt unregelmäßige Windungen und ist im ganzen eng (s. Fig. 19, Taf. II).

Das Femur ist mäßig lang, ziemlich dick, die Patella kurz, die Tibia in einen lateralen, derben, stumpfen Fortsatz ausgezogen. Ueber die Formveränderungen des Tasters während der Kopulation ist nichts bekannt.

2. Miagrammopinae. Von männlichen Tastern, die Gliedern dieser Unterfamilie angehören, kenne ich aus eigener Anschauung nicht die der Gattung *Miagrammopes;* mir liegen nur Abbildungen vor, die sich auf *M. orientalis* Bös. Strand und *M. scoparius* Sim. beziehen, und die zeigen, daß ein Hauptcharakter der Unterfamilie sich auch hier, wie bei *Hyptiotes,* findet, nämlich die starke distale Verlängerung der dadurch fast Tarsusform annehmenden Tibia, daß aber im Bau des Cymbiums und auch des Bulbus größere Verschiedenheiten obzuwalten scheinen.

Der männliche Taster von *Hyptiotes paradoxus* ist von Lebert eingehend geschildert worden, Abbildungen finde ich ferner bei Chyzer und Kulczynski (46), Bösenberg (16), C. L. Koch (44), Simon (63) [schlecht], eine solche des gleichen Organes des amerikanischen *H. cavatus* Hentz bei Mc. Cook (48) (s. Fig. 20, Taf. II).

Daß der Taster der Hyptiotesmännchen in seinem Endapparat ganz ungewöhnliche Dimensionen erreicht, wie sie wohl nur vielleicht von den Bulbis einiger Thenoëae und einiger Zwergmännchen tropischer Epeiriden übertroffen werden, ist allen Beschreibern aufgefallen. Die Größe des Bulbus und die der seinen entsprechenden Länge des schmalen streifenförmigen Tarsus steht in keinem Verhältnis zu der Kleinheit der übrigen Tasterglieder, außer etwa der schon beschriebenen Tibia, die leicht für einen Teil des Tarsus gehalten werden könnte. Auf die ganz außerordentliche Länge des Embolus (ca. $3^1/_2\times$ körperlang) und die große Kompliziertheit des Chitingerüstes, das während der Ruhe des Tasters diesen Embolus in der Lage hält und ihm bei seiner Tätigkeit als Gleitapparat dient, ist auf S. 152 eingehend berichtet worden. Hier soll noch das Folgende bemerkt werden: Daß die Vesicula bulbi

auffallend klein im Verhältnis zur Größe des gesamten Kopulationsapparates ist, wurde schon im biologischen Teil dieser Arbeit hervorgehoben. Das Corpus bulbi mit dem stark gewundenen Spermophor ist gleichfalls klein, und so ist die Größe des gesamten Convoluts vor allem auf die Anwesenheit zahlreicher Chitinfortsätze zurückzuführen. Diese wird so über die Oberfläche des Bulbus verteilt, daß die Spitze des Bulbus, also sein distales Ende, vom Konduktor und einem zweiten starken spitzen Fortsatz überragt wird. Ganz besonders charakteristisch für den Hyptiotestaster aber ist ein ventraler Basalfortsatz des Bulbus, der nach Koch „muschelförmig" ist, und der eine Art von Chitinschale darstellt, in der am ruhenden Organ eine Schlinge des hier seinen Verlauf umkehrenden Embolus liegt. Dieser Fortsatz hat mit dem basalen des *Epeira*tasters nicht die geringste Aehnlichkeit im Bau und Funktion. Ferner muß betont werden, daß am Tarsus des Hyptiotestasters keine Andeutung eines Ramus exterior existiert. Wenn also Beziehungen zum Epeiridentaster vorhanden wären, wie das Simon in seinen Arachnides de France andeutet, so müßten sie auf eine weit entlegene hypothetische gemeinsame Stammform zurückgehen. Eine solche Möglichkeit soll nicht in Abrede gestellt werden, schon wegen des ähnlichen biologischen Verhaltens bei der Begattung in vielen Gruppen, doch handelt es sich nur um eine rein spekulative Annahme.

Bei einer Vergleichung des männlichen Tasters von *Hyptiotes* mit dem von *Uloborus* ergeben sich wenig Uebereinstimmungen und viele Unterschiede, die mehr als rein quantitativer Natur zu sein scheinen, und die sich vorläufig wohl nicht durch Zwischenformen überbrücken lassen.

Gegenüber den anderen Cribellatenfamilien bestehen naturgemäß noch viel bedeutendere Unterschiede. Besonders möchte ich hier betonen, daß der Taster der männlichen Dinopiden, wie erwähnt, einem völlig anderen Typus angehört, von dem ich nicht einsehe, wie er mit dem der Uloboriden auf eine gemeinsame Stammform zurückgeführt werden könnte. Daß die Taster der Dictyniden, Amaurobiiden, Eresiden und Filistatiden nicht die geringsten Beziehungen zu ihm haben, geht aus dem früher Gesagten hervor, so daß in dieser Beziehung innerhalb der Cribellaten eine große Mannigfaltigkeit der Typen herrscht.

Ueber andere Familien, deren Taster zweifellos mit zu diesem Haupttypus gehören, wie die Mimetidae und Archeidae, vermag ich aus eigener Anschauung nichts zu sagen, da mir selbst von der einheimischen Gattung *Ero* kein Material vorliegt. Daß der meist sehr langgestielte Taster der Mimetiden die Eigentümlichkeiten des typischen Netzspinnentasters besitzt, erscheint nach Abbildungen nicht zweifelhaft.

3. Zusammenfassendes über den Taster der männlichen cymbiophoren Spinnen.

Auf die Beziehungen des Cymbiumtasters zu dem der haplogynen Spinnen sowie der Pholciden braucht hier nicht noch einmal eingegangen

zu werden. Dagegen wird es notwendig sein, kurz noch einmal zu betrachten, was für die Ergebnisse die angestellte Vergleichung der einzelnen Formen des Cymbiumtasters liefert. Dabei soll bemerkt werden, daß aus Tausenden von Formen nur wenige mir zugängliche Beispiele ausgewählt werden konnten, und daß in Bezug auf Einzelheiten noch unendlich viele Formverschiedenheiten bestehen, auf die hier nicht eingegangen werden konnte.

Es kann gesagt werden, daß im ganzen der eine große Haupttypus des Cymbiumtasters, der sich besonders bei Lauf- und Röhrenspinnen findet, seinen Typus konsequenter beibehält als der höher differenzierte der Netzbewohner. Er besitzt fast durchweg einen einfacher gebauten Bulbus, dessen beide Hauptfortsätze, Embolus und Konduktor, in zwei Familien, nämlich den Sparassiden (Typus *Delena*) und Ageleniden extreme Grade der Ausbildung erreichen. Sonderstellungen nehmen die männlichen Taster der Eresiden und der Drassidengattung *Lampona* ein, die einen einfacheren, dem der Haplogynen ähnelnden Bulbus tragen. Starke Abweichung vom Typus weist ferner der Taster der männlichen Dinopiden auf. Bei den Thomisiden, Lycosiden, Pisauriden und Oxyopiden ist der Familientypus im wesentlichen einheitlich durchgeführt, ebenso bei Drassiden und Clubioniden, dagegen finden sich bei Sparassiden und Ageleniden starke Formschwankungen, selbst zwischen den Arten einer Gattung.

Die Amaurobiiden besitzen im männlichen Geschlecht einen Taster, der in keine der aufgestellten Rubriken recht passen will und auch besondere Funktion bei der Begattung (Uebertragung eines die Samentasche verschließenden Sekretes) hat. Welchem Typus sich die männlichen Taster der Urocteiden und Oecobiiden anschließen, kann wegen Mangels an Material nicht beurteilt werden.

Unter den Netzspinnen würden zunächst die drei Haupttypen zu unterscheiden sein, die sich 1. bei den Theridiiden, 2. den Linyphiiden und Micryphantiden und 3. den Epeiriden finden, jeder durch besonderen Bau des Tarsus und Bulbus gekennzeichnet. Dem Theridiidentypus dürfte der der Mimetiden nahe kommen.

Der Taster der männlichen Epeiriden ist (mit Ausnahme einiger reduzierter Formen, wie *Nephila*) sehr einheitlich gebaut, während unter Theridiiden bei gleichem Bau des Tarsus der Bulbus sehr starken Formschwankungen unterworfen ist. Für die Linyphiiden und Micryphantiden gilt dies in Bezug auf die Ausgestaltung der wesentlichen wie der accessorischen Fortsätze des Bulbus. Für den mit sehr viel einfacherem Bulbus versehenen Taster der Argyroepeiridenmännchen kann es fraglich sein, wieweit er sich dem der Epeiriden anschließt. Zweifellos weit von diesem getrennt ist der der männlichen Tetragnathiden, die bei einfachem Bulbus ein außerordentlich entwickeltes Paracymbium besitzen, während es dem sonst sehr ähnlich gebauten Phonognathentaster fehlt.

Endlich haben wir bei den männlichen Uloboriden Taster, die in ihrer Entwicklung eigene Wege eingeschlagen haben, wenn sie auch alle typischen Eigenschaften des Netzspinnentasters zeigen.

Somit glaube ich, daß sich sehr wohl Gesichtspunkte aufstellen lassen, von denen aus eine Gruppierung der verschiedenen Tasterformen möglich ist. Das führt zu einer weiteren Frage.

4. Allgemeines über die systematische Bedeutung der männlichen Spinnentaster.

Jedes System, das nur auf einem Organsystem sich aufbaut, ist künstlich und ungenügend. Im vollen Bewußtsein dieser Tatsache wollte ich in der Anordnung der Spinnenfamilien, die ich zur Durchführung einer vergleichenden Betrachtung gewählt habe, kein System der Spinnen im landläufigen Sinne geben, sondern für meinen speziellen Zweck das Organsystem in den Vordergrund stellen, um dessen vergleichende Darstellung es sich handelt. Dabei möchte ich aber meinen persönlichen Standpunkt betonen, daß ich für die gröbere Systematik der Spinnen dem Bau der Kopulationsorgane in beiden Geschlechtern einen so großen Wert beimesse, daß ich der Meinung bin, jede solche Einteilung der Hauptgruppen unter den Araneinen, (Subordines, Sektionen, jedenfalls der Kategorien, die den Familien übergeordnet sind) könne die Bezugnahme auf diese Organe nicht entbehren. Schon Bertkau hat diese Bedeutung erkannt, und Simon versucht, sie, wenn auch nicht konsequent (s. S. 123), wenigstens auf die „Araneae verae ecribellatae" anzuwenden.

So wird man nicht umhin können, alle Spinnen mit einfachen äußeren Sexualorganen von denen mit komplizierteren zu trennen, wenn auch die Namen „Entelogynae" und „Haplogynae" die Sache nicht ganz treffen, da sie nur ein Geschlecht berücksichtigen. Innerhalb der Haplogynen besteht zweifellos eine Kluft zwischen Mygalomorphen und den übrigen Formen, von denen sich die Dysderiden (incl. Oonopiden) zweifellos den Tetrapneumonen mehr nähern als die Sicariiden, Leptonetiden und Filistatiden. Vielleicht werden die „Familien" der haplogynen Spinnen sich noch allerlei Unterteilungen gefallen lassen müssen; so weichen die Dysderinae von den Segestriinae in manchen Punkten, nicht nur im Bau der Genitalien, sondern auch z. B. in der offenbar in beiden Gruppen auf verschiedene Weise zustande gekommenen Sechsäugigkeit, sowie in Habitus und Biologie wesentlich ab. Da wird es zum großen Teil der Neigung und dem Geschmack des Bearbeiters überlassen bleiben müssen, ob er Unterteilungen vornehmen will, und welche.

Betont soll hier besonders werden, daß wohl alle haplogynen Spinnen sich in mehreren Charakteren als primitiv erweisen, so daß hier die Zusammenfassung nach dem Bau der Geschlechtsorgane nicht in Widerspruch mit den Anforderungen eines natürlichen Systems treten dürfte.

Das Gleiche gilt für die Pholciden. Die besondere Form der Epigyne und der Taster im männlichen Geschlecht ist durchaus nicht der einzige Charakter, der ihnen eine Sonderstellung anweist; es braucht bloß an das Fehlen des dritten, abdominalen Stigmas gedacht zu werden, sowie an das biologische Merkmal der Doppelinsertion der Taster bei der Begattung, wie bei den Dysderiden.

Was die Spinnen anbelangt, die ich als cymbiophore bezeichnen möchte, so ist hier im Besitz einer Epigyne beim Weibchen, eines mit Cymbium und Vesicula versehenen Tasters beim Männchen und außerdem in der gleichzeitigen Anwendung nur eines Tasters bei der Begattung (die ich mit Simon und Bertkau trotz einiger Angaben von Montgomery für den allein herrschenden Modus halte, bis das Gegenteil bestätigt ist) eine Zahl von Charakteren gegeben, die zusammen allen anderen Spinnen fehlt. Ob cribellat oder ecribellat, spielt in diesem Falle keine Rolle, wie es ja auch haplogyne Spinnen mit und ohne Cribellum gibt.

Somit scheinen mir die bisher besprochenen größeren Gruppen von Spinnenformen durchaus natürliche Kategorien zu sein, und hier geht das Verhalten der äußeren Sexualorgane in ihrem prinzipiellen Aufbau mit anderen unterscheidenden Merkmalen durchaus Hand in Hand.

Nach allem oben Gesagtem kann es dagegen nicht zweifelhaft sein, daß schon zur Unterscheidung von Familien der Bau der männlichen Taster nur bedingt in Betracht kommen kann. Hier zeigt vielmehr die nach anderen Gesichtspunkten genommene Einteilung, daß oft im Bau der Kopulationsorgane innerhalb der Familie die größte Mannigfaltigkeit besteht, wobei nur wieder an die Sparassiden und Ageleniden erinnert sei.

Bei Haplogynen ist im allgemeinen auch im Bau der männlichen Taster die Einheitlichkeit der Familie gewahrt, aber oft doch nur sehr allgemein, wie uns z. B. die Sicariiden oder Caponiiden lehren. Viel weiter gehen die Verschiedenheiten bei den Cymbiophoren, während unter den Pholciden in dieser Hinsicht große Einheitlichkeit herrscht.

Schließlich aber, und das ist vielleicht das Merkwürdigste, finden wir selbst innerhalb einer Gattung bei verschiedenen Arten grundverschiedene männliche Taster. Das wurde in ganz überraschendem Maße (Simon) für die loricaten Oonopiden unter den Haplogynen festgestellt, wir finden aber Aehnliches auch bei Cymbiophoren, z. B. bei den Linyphiiden. Der Taster der Männchen von *Linyphia triangularis* und *L. pusilla* z. B. ist grundverschieden gebaut in Bezug auf die Form seiner Anhänge, und während Simon für die gleichfalls hierhergehörige Gattung *Labulla* den Bau des Tasters als allgemeines Kennzeichen angibt, wie ihn unsere einheimische Art, *L. thoracica* besitzt, zeigt nach Strand die japanische *L. contortipes* auch wesentlich abweichenden Bau dieses Organes. (65)

Somit wird bei der Abgrenzung der Gattungen der Taster des Männchens oft sich als kein zuverlässiges Kriterium erweisen. Dagegen ist für die Unterscheidung der Arten nach wie vor der Bau von Epigyne und männlichem Taster das zuverlässigste Mittel, und diese systematische Bedeutung der äußeren Sexualorgane wird auch immer anerkannt werden müssen.

Die Verschiedenheiten aber, die wir von Art zu Art an den Tastern der Männchen feststellen können, werden immer ihre natürliche Grenze finden müssen in dem Rahmen, der durch den übergeordneten Typus bedingt ist, dem der Taster einer Familie, Sektion, Subordo etc. angehört, und es werden z. B. bestimmte Formbildungen nur innerhalb des Typus des Laufspinnentasters, andere nur innerhalb desjenigen des Netzspinnenpalpus denkbar sein. Wieweit aber durch sekundäre Vereinfachungen Ausnahmebildungen geschaffen werden können, lehrt uns das Beispiel der *Nephila*männchen mit ihren nur scheinbar so einfachen Tastern oder die Verschmelzung zwischen Bulbus und Tarsus bei *Gamasomorpha* und *Dysderina* einer-, den *Paculleae* andererseits.

Es kann also der Bau der männlichen Taster bei den Araneen sowohl eine positive wie eine negative systematische Bedeutung besitzen, und um diese oder jene richtig einzuschätzen, wird es immer einer Berücksichtigung aller Charaktere der Art und der übergeordneten Gruppen bedürfen.

5. Die Korrelation zwischen männlichem Taster und den weiblichen Begattungsorganen.

Daß die einfachere oder kompliziertere Gestaltung des männlichen Spinnentasters immer Hand in Hand geht mit der des weiblichen Kopulationsapparates, unterliegt keinem Zweifel. Aber gerade bei den einfachsten Tasterformen ist der Grund für ihre spezielle Form im Einzelfall oft schwerer zu finden als bei denen der Entelogynen, und zwar deshalb, weil hinter der nicht zur Epigyne umgewandelten Geschlechtsöffnung des Weibchens sich sehr verschiedene Formen von Samentaschen verbergen können. Einige Beispiele können dies leicht zeigen: Bei *Mygale* finden sich in den Ecken der queren Geschlechtsspalte zwei halbkugelige, weite Samentaschen, bei *Atypus* ebenfalls zwei Taschen mit engen Zuführungsgängen und zahlreichen (jederseits 7—8) kolbenförmigen, gestielten Anhangstaschen. Bei den Dysderiden dagegen sehen wir neben paarigen mediane, unpaare Samentaschen, ein Charakter, den ich auch bei *Pholcus opilionoides* finde und der sich unter den Cymbiophoren wohl nur bei *Tetragnatha* in Gestalt der mittleren Samentasche erhalten hat. *Scytodes* wieder zeigt zwei enge, paarige, weit auseinander stehende Samentaschen. Und bei allen diesen Formen ist der männliche Taster relativ sehr ähnlich gebaut, wenn wir von den zuweilen komplizierteren Anhangsgebilden bei einigen Dysdereae (besonders *Harpactes*arten) und bei *Caponia* absehen. Das Gemeinsame der weiblichen Organe in allen diesen Fällen ist also lediglich das Fehlen der Epigyne, d. h. der chitini-

sierten Vulvaplatte, und überall, wo diese fehlt, ist offenbar eine kompliziertere Bildung des Tasterbulbus unnötig gewesen, und daher stimmen die Männchen aller dieser Spinnen im Bau ihrer Taster mehr untereinander überein, als die Weibchen in dem des Samentaschenapparates.

Umgekehrt ist da, wo eine Epigyne gebildet ist, immer (Reduktionsprodukte abgerechnet) der männliche Taster komplizierter gebaut als der der Haplogynen, sowohl bei den Pholciden wie bei den Cymbiophoren, und das könnte vielleicht darauf schließen lassen, daß die phyletische Entwicklung der Epigyne erst die höheren Komplikationen im Tasterbau ursächlich bedingt habe.

Die Korrelation zwischen männlichem Taster und Epigyne ist bei manchen cymbiophoren Formen wesentlich enger geworden, als wir sie bei Haplogynen antreffen, was nicht nur aus der außerordentlich genauen Anpassung der Embolusform an die der Samentaschengänge (*Linyphia, Labulla, Delena, Latrodectus* etc.), sondern auch aus der Beziehung der Retinacula bulbi zu dem für die Art charakteristischen Relief der Epigyne hervorgeht. Diese speziellen und speziellsten Anpassungen, die, so stark ausgebildet, jede Kreuzung zweier Arten einer Gattung unmöglich machen, sind zuweilen an der Grenze der Nützlichkeit für die Species angekommen, wie die Vorkommnisse beweisen, in denen anscheinend regelmäßig der allzu gut den Samentaschengängen angepaßte Embolus bei der Begattung abreißt und das Männchen zu weiteren Kopulationen unfähig macht (*Nephila*).

Der Bau der Epigyne scheint es auch zu sein, der bei cymbiophoren Spinnen die gleichzeitige Insertion beider Taster des Männchens verbietet, während, wie erwähnt, die Epigyne der Pholciden eine solche zuläßt und verlangt.

An dieser Stelle möchte ich noch erwähnen, daß die von v. Engelhardt (27) bei *Theridium tepidariorum* beschriebenen, von Bertkau vorher gesehenen, aber nicht richtig gedeuteten Befruchtungsgänge zwischen Samentaschen und Vagina schon von Emerton (25) richtig erkannt, beschrieben und abgebildet worden sind.

E. Schlußbetrachtung: Morphologie und Biologie.

Der Hauptgedanke meiner Arbeiten über die Kopulation der Spinnen war der, zu zeigen, daß die biologischen Vorgänge, die sich um den Kopulationsakt der Spinnen gruppieren, einesteils nur verständlich werden durch eine eingehende Kenntnis vom Bau der Organe, die bei diesen Vorgängen beteiligt sind, daß aber andrerseits diese unsere Kenntnis vom Bau dieser Organe eine wesentliche Vertiefung erfahren kann und muß durch die Beobachtung ihrer Tätigkeit. Gerade bei den Spinnen, bei denen der ganze Begattungsvorgang, mit seinem seltsamen Vorspiel, der Tasterfüllung beim Männchen, sich in einer so ungewöhnlichen Weise abspielt, ist ja nun die Mannigfaltigkeit in der Gestaltung der Kopulationsorgane gleichfalls ungewöhnlich groß,

und diese Organe sind, weil weit an der Peripherie des Körpers gelegen, der Untersuchung leicht zugänglich. Seit Bertkau uns gelehrt hat, den Bau der komplizierteren und kompliziertesten unter ihnen aus dem der einfachsten zu verstehen, ist eigentlich erst eine morphologische Vergleichung dieser sekundären Kopulationsorgane möglich geworden, wie sie Wagner und Comstock schon versucht haben.

Eine auf breiter Basis aufgebaute vergleichende Physiologie des männlichen Spinnentasters aber ist zwar gleichfalls in ihren Anfängen von Bertkau begründet, aber bisher niemals durchgeführt worden. Die sehr wertvollen Studien Montgomerys über die Kopulation der Spinnen schildern zwar sehr schön das „Behaviour" der Tiere, berücksichtigen aber nur ganz wenig die Funktion der Tasterteile selbst. Osterlohs (55) Arbeit, die an einigen einheimischen Spinnen die Physiologie der Kopulation genau studiert (mündliche Mitteilung von Professor Meisenheimer) ist noch nicht erschienen.[1])

So habe ich mich seinerzeit entschlossen, einen Versuch nach der angegebenen Richtung hin zu machen. Verschwindend klein ist mein Material, in morphologischer wie in biologischer Beziehung im Verhältnis zu dem, das es auf der Erde gibt und zu dem, dessen Bearbeitung noch aussteht. Aber ich darf hoffen, gezeigt zu haben, daß die vergleichende Physiologie und Biologie der Kopulation, bei einer besonders günstigen Ordnung einer Klasse des Tierreiches untersucht, uns zeigen kann, wie die physiologischen Vorgänge ebensogut ihre phylogenetische Entwicklung gehabt haben wie ihre morphologischen Substrate, und wie die gemeinsame Verfolgung dieser beiden Entwicklungsreihen uns tiefer eindringen läßt in die phylogenetischen Zusammenhänge der Arten, sowie der ihnen übergeordneten Gruppen.

Ein Wort ist noch zu sagen über die Besonderheit der männlichen Taster der Spinnen in vergleichend morphologischer Beziehung: Alle Kopulationsorgane im Tierreich erweisen sich als außerordentlich variabel, so daß in allen Klassen sich Beispiele dafür finden lassen, daß bei nahe verwandten Formen, die sonst in ihrer allgemeinen Organisation größte Uebereinstimmung zeigen, gerade diese Organe sehr verschieden gebaut sind. Ich erinnere an Tullbergs (67) Untersuchungen über Rodentia, besonders über Sciuriden, bei denen die Glans penis von Art zu Art ganz erhebliche Verschiedenheiten zeigt. Aehnliches läßt sich überall im Tierreich feststellen, wo primäre Kopulationsorgane überhaupt entwickelt sind, ohne daß diese Art von Verschiedenheiten des Baues mit Notwendigkeit ebenso starke Ungleichheiten in der Funktion mit sich bringen müßte. So wird z. B. bei den Wiederkäuern (mit Ausnahme der Tylopoden) die Begattung trotz der von Garrod (30) und mir (32) betonten Formverschiedenheiten des distalen Penisendes überall in gleicher Weise vollzogen.

---

[1]) Erschien während des Druckes dieser Arbeit und wird in einer späteren eingehend berücksichtigt. A. w. d. Korr.

Ganz besonders liegen die Dinge nun da, wo, wie bei den Araneen, primäre Kopulationsorgane fehlen und sekundäre oder accessorische an ihre Stelle getreten sind, also in der Mehrzahl der Fälle das, was Meisenheimer kollektiv als Gonopodien bezeichnet.

Die Variabilität, die schon die primären Kopulationsorgane auszeichnet, kann bei diesen an der Körperperipherie gelegenen, für einen ihnen ursprünglich gänzlich fremden Zweck umgestalteten Organen noch wesentlich größer werden als bei jenen. Die Gründe dafür liegen wahrscheinlich darin, daß wohl zweifellos in den allermeisten peripher gelegenen Geschlechtsorganen (den Begattungsorganen) die phyletisch jüngsten Bestandteile des gesamten Genitalapparates zu erblicken sind, dessen älteste und wesentlichste Bestandteile die Gonaden, sodann ihre Leitungswege bis zur Körperoberfläche sein müssen, während die verschiedenartigen Vorrichtungen, die der aktiven Uebertragung des Samens durch das Männchen auf das Weibchen dienen, wohl sicher erst späteren Ursprunges zu sein brauchen und es in der Tat auch meist sein werden.

Die Differenzierung solcher Uebertragungsorgane, die ja meist in der unmittelbaren Umgebung der männlichen Geschlechtsöffnung geschieht, muß bei der Schaffung primärer Kopulationsorgane sich an das Bildungsmaterial halten, das nach dem ganzen Organisationsplan des Genitalapparates jeweils von vornherein gegeben ist. Für die Möglichkeit der Ausbildung von Formverschiedenheiten sind dadurch Grenzen gezogen, die nur ein gewisses Maß der Variabilität zulassen.

Wenn aber Organe in den Dienst der Kopulationshandlung gezogen werden, die ursprünglich mit einer solchen Verrichtung nicht das Mindeste zu tun haben, wie der Hectocotylus der Cephalopoden, die Gonopoden der Diplopoden oder die Palpen der männlichen Spinnen, oder wenn, wie bei den Odonaten, fern von der männlichen Geschlechtsöffnung, ein ganz neues Organ sui generis als Kopulationsapparat auftritt, so fallen naturgemäß jene besprochenen Einschränkungen für die Vielseitigkeit der Ausbildung solcher Organe weg, die durch die Anlehnung an den gegebenen Bau des Genitalapparates gesetzt werden.

In dem zweiten erwähnten Fall (Odonaten) wird sich daher ein Organ ausbilden können, das lediglich durch das zu diesem Aufbau verwandte Material (Chitinskelett der Haut) und durch die für die Ordnung notwendigen statischen und mechanischen Bedingungen der Kopulation in eine bestimmte, seine Funktion ermöglichende Richtung der Entwicklung gedrängt wird.

Anders liegt die Sache bei den eigentlichen Gonopodien, d. h. zu Kopulationsorganen umgewandelten Lokomotionsorganen, wobei dieser Begriff zunächst in einem weiten Sinn angewandt werden soll. Hier ist zunächst einmal die Loslösung dieses Organes von seiner ursprünglichen (lokomotorischen) Funktion notwendig, und zwar kann diese Lösung partiell oder vollkommen sein, je nachdem das Organ ausschließlich oder nur temporär

dem neuen Zweck dienstbar gemacht wird. Solche Fälle totalen Funktionswechsels sind verwirklicht in dem Hectocotylus der Cephalopoden und den Kopulationsfüßen der Diplopoden, Dekapoden, mancher Hydrachniden, während eine Beibehaltung der Gehfunktion bei dem zu Kopulationsorganen (wenigstens höchst wahrscheinlich) umgestalteten dritten Fußpaar der Ricinuleen anzunehmen ist.

Noch anders liegen die Verhältnisse bei den Solifugen und Araneen. Hier ist je ein Extremitätenpaar zum Kopulationsorgan umgestaltet, das schon vor dem Eintritt dieses Funktionswechsels einen anderen durchgemacht hatte, und zwar liegen für beide Ordnungen die Dinge sehr verschieden.

Bei den Solifugen sind es, wie früher (l. c. S. 235) besprochen, die Cheliceren, also Kauextremitäten, die temporär die Rolle männlicher Begattungsorgane spielen. Da diese Inanspruchnahme für die Spermaübertragung keine besonderen Differenzierungen notwendig macht, so ist ihnen morphologisch nichts anzusehen, was auf diese ihre Nebenfunktion schließen ließe.

Bei den Araneen dagegen ist das zweite Extremitätenpaar zunächst schon in beiden Geschlechtern so metamorphosiert, daß sein Grundglied zwar Kaufunktion hat, die übrigen Glieder aber im wesentlichen ein Sinnesorgan zusammensetzen, wenn auch bei manchen Theraphosiden und nach Hentz bei *Filistata* eine Gehfunktion für die Palpen noch immer nebenbei in Betracht kommen kann.

Wenn nun diese Organe zu Kopulationsapparaten umgebildet werden, so ist eine morphologische Neubildung an ihnen notwendig, die wir im Bulbus genitalis des männlichen Tasters mit seinem Samenbehälter und Uebertragungsrohr vor uns sehen. Durch die Anbringung dieses Körpers ist dann ein dauerndes Kopulationsorgan geschaffen, und die Ausgestaltung des Bulbus im Einzelfall kann nun vor sich gehen, wobei zunächst nur sehr allgemeine Notwendigkeiten für deren Entwicklungsgang vorliegen. Es muß die Möglichkeit bestehen, den Bulbus mit Sperma zu füllen, und dies Sperma in die Samentaschen des Weibchens zu injizieren, eine Fixierung des Bulbus in den weiblichen Organen ist damit schon als notwendig gegeben, und die Befestigung des Tasters an der Vulva des Weibchens ist eine zweite Notwendigkeit, die sich meines Erachtens erst im Laufe der phylogenetischen Entwicklung ergeben hat und die weitere Ausgestaltung des Tasters mit Haftapparaten (Retinacula, Fixatoren) an dessen Bulbus und Tibia zur Folge gehabt hat.

Unter dem Einfluß der Lebensweise haben sich ganz gewiß die kompliziertesten Tasterformen bei den Männchen entwickelt; aber dieser Einfluß allein kann es nicht gewesen sein, der die große Formenfülle geschaffen hat, die jeden Betrachter immer wieder in Erstaunen setzen muß. Denn es ist doch nicht recht einzusehen, weshalb z. B. *Segestria* und *Dysdera* bei ihrer Lebensweise in röhrenförmigen Gespinsten sich im Bau ihrer Kopulationsorgane in beiden Geschlechtern so ganz anders verhalten, als die gar nicht unähnlich lebenden Drassiden

und Clubioniden. Hier müssen andere Momente mitspielen, die in tiefliegenden phyletischen Beziehungen zu suchen sind und die uns noch unklar sind.

Bei den Familien aber, innerhalb deren einmal die morphologische Weiterbildung des Tasters eingesetzt hat, sehen wir in dem einen terminalen Entwicklungszweig (Pholciden) einen im Prinzip fertigen und nicht mehr wesentlich ausbaufähigen Typus, der auf die ältere (simultane) Anwendungsweise des paarigen Organs eingestellt ist, während der Typus des Cymbiumtasters neue, viel größere Möglichkeiten zu weiterer Entfaltung aller seiner Komponenten in sich trägt.

Bei der Entwicklung dieses Typus nun spielt sicher die Lebensweise seiner Besitzer eine große Rolle, und durch sie werden manche Notwendigkeiten erklärt, wie die der intensiveren Verankerung beider Geschlechter bei der Begattung im freihängenden Netz.

Nicht erklärt aber werden aus Notwendigkeiten der Lebensweise viele morphologische Verschiedenheiten im einzelnen, die sich bei Formen finden, deren Lebensweise gleich ist (Linyphiiden, Micryphantiden etc.). Hier zeigt sich eine morphologische Vielseitigkeit, der nicht eine Verschiedenheit des „Behaviour“ der betreffenden Arten, wohl aber die physiologische Mannigfaltigkeit in der Funktion der einzelnen Tasterteile entspricht.

Daß Taster des Männchens und Epigyne des Weibchens dabei Schritt halten in ihrer Entwicklung, haben wir gesehen; nur sind die Formverschiedenheiten am männlichen Palpus naturgemäß sehr viel auffallender als die der Epigyne, und deshalb ist für ihre Untersuchung dieser das günstigere Objekt. Ebenso sicher ist, daß diese Konformität in der Entwicklung der männlichen und weiblichen Kopulationsorgane auf gemeinsame Ursachen zurückgehen muß, die wir in ihrer phylogenetischen Wirkungsweise nicht beurteilen können. Daß sich dabei die Unmöglichkeit von Kreuzungen, also die Reinerhaltung der Art, von selbst als eine Folgeerscheinung ergibt, kann wohl nicht bezweifelt werden. Ob dieser Faktor aber als Ursache aller morphologischen und sie begleitenden biologischen Unterschiede in Betracht kommt, ist eine andere Frage, auf die sich zur Zeit keine Antwort geben läßt.

Daß nun nicht nur die morphologische Gestaltung, sondern auch die physiologische Anwendung des männlichen Tasters, durch das Verlassen der Simultaninsertion, mit der Erreichung der komplizierteren Form von Cymbiumtaster und Epigyne einen erheblichen Schritt weiter getan hat, ist zwar für uns deutlich erkennbar, ohne daß wir einen Vorteil für die Erhaltung der Art in dieser Aenderung zu erblicken vermöchten.

Die Kopulationsstellungen ergeben sich gleichfalls nicht nur aus der sonstigen Lebensweise (vgl. Dysderiden auf der einen, die übrigen Tubitelen auf der anderen Seite), obwohl sie da bestimmte Anforderungen stellen wird, wo der Aufenthalt im Netz bestimmte stati-

sche Bedingungen schafft. Auch hier spielen altüberkommene phyletische Momente ihre Rolle.

Wir können also annehmen, daß das einmal vorhandene Kopulationsorgan der männlichen Araneen zunächst bei einfacher Form eine bestimmte Anwendungsweise besaß, die nicht einer allein gegebenen Möglichkeit entsprach, sondern eben nur einer Möglichkeit, neben der auch andere vorhanden waren. Da ein paariges Organ mit der Uebertragung des Spermas betraut war, so konnte ebensowohl gleichzeitige wie alternierende oder einseitige Anwendung dieses Extremitätenpaares in Frage kommen.

Die Spinnenstämme, die wir als die ältesten betrachten, wählten die Simultaninsertion, die wir noch erhalten sehen bei den Gruppen, die in der Ausbildung ihrer Kopulationsorgane auf primitiverer Stufe stehen geblieben sind, und bei den Pholciden. Phyletisch jüngere Gruppen zweigten von ihnen ab und führten morphologische und biologische Neuerungen ein,die sich im Ausbau des Torsions-, Schwell- und Haftapparates am Bulbus des Tasters, in der Entwicklung der Epigyne in bestimmter Richtung, und in dem einseitigen Gebrauch der Taster (nur eines oder alternierend) äußerten. Mit der weiteren Differenzierung dieser cymbiophoren Formen nach der Lebensweise in Gruppen, die allgemein biologisch und morphologisch weit auseinander gingen, begann dann der Einfluß dieser äußeren Bedingungen auf die Art der Begattung und damit des Begattungsorganes. Aber außer diesen Einflüssen müssen innere Ursachen mitgewirkt haben, die weit über die Anforderungen und Notwendigkeiten, die durch Abstammung und Lebensweise gegeben waren, den einmal begonnenen Entwicklungsprozeß weiter gehen ließen, oft bis an die Grenze der vorhandenen Möglichkeiten und ebenso oft ohne jeden erkennbaren Nutzen für die Art.

Ich glaube nicht, daß an anderen Organen des Tierkörpers sich leicht eine in gleicher Weise weitgehende Tendenz morphologischer und biologischer Variabilität von Art zu Art verfolgen ließe, wie gerade an derartigen hochentwickelten accessorischen Kopulationsorganen, für deren Vielgestaltigkeit die Gonopoden der Diplopoden ein zweites instruktives Beispiel bilden würden.

Die Erforschung des physiologischen Verhaltens der Bestandteile des Tasterbulbus bei den männlichen Spinnen ist selbst innerhalb eines ganzen menschlichen Lebens nur für einen kleinen Teil der Arten möglich. Es sollte die Aufgabe dieser Untersuchungen sein, wenigstens im großen einen Ueberblick zu geben über die biologischen Vorgänge und die Fragen, die sich für weitere Studien an sie anknüpfen lassen. Für einige mir zugängliche Formen, deren Begattung zu beobachten mir bis jetzt aber noch nicht gelungen ist, hoffe ich, dies später noch nachholen zu können.

Breslau, 27. März 1922.

Verzeichnis der angeführten Literatur.

1. **Außerer, A.**, Betrachtungen über Lebensweise, Fortpflanzung und Entwickelung der Spinnen, in Ztschr. Ferdinandeum Tirol (3) Heft 13, 1867, p. 180. — 2. **Banks, N.**, Arachoida from Baja California and other parts of Mexico, San Francisco 1898. — 3. **Becker, Léon**, Les Arachnides de Belgique, I—III in Ann. Mus. Roy. Hist. Nat. de Belg. IX, 1882, Teil II, III, ibid. Vol. XII b, 1892. — 4. **Bertkau, Ph.**, Ueber den Generationsapparat der Araneinen. in: Arch. f. Naturgesch., Jg. 41, 1875, Bd. I, p. 351. — 5. **Derselbe**, Erneute Beobachtungen über das Einbringen des Samens in den männlichen Palpus der Spinnen. In: Verl. Naturh. Ver. Rhld. Westf. Vol. 33. 1876. — 6. **Derselbe**, Ueber die mechanische Kraft, die bei der Begattung der Spinnen das Sperma aus dem den Samen enthaltenden Schlauch heraustreibt. In: Verl. Naturh. Ver. Rhld. Westf. Vol. 35, 1878. — 7. **Derselbe**, Versuch einer natürlichen Anordnung der Spinnen nebst Bemerkungen zu den einzelnen Gattungen. Arch. f. Naturgesch. Vol. 44, 1878, p. 351. — 8. **Derselbe**, Verzeichnis der bisher bei Bonn beobachteten Spinnen. In: Verl. Naturh. Ver. Rhld. Westf. Vol. 37, 1880. — 9. **Derselbe**, Ueber das Cribellum und Calamistrum. In: Arch. f. Naturgesch. Vol. 48 1882, p. 316. — 10 **Derselbe**, Entomologische Miscellen. In: Verl. Naturh. Ver. Rhld. Westf. Bd. 41 (N. F. 1), 1884, p. 343. — 11. **Derselbe**, Weitere Beiträge zur Spinnenfauna der Rheinprovinz. In: Verl. Naturh. Ver. Rhld. Westf. 1884. — 12. **Derselbe**, (Referat über van Hasselt, Pisaura), Arch. f. Naturgesch. Dez. 51. 2. Bd. 1885, S. 49. — 13. **Derselbe**, Ueber ein „Begattungszeichen" bei Spinnen. In: Zool. Anz. Vol. 12, 1889. — 14. **Blackwall, J.**, A history of the Spiders of Great Britain and Ireland, London 1861. — 15. **Blanchard, R.**, De la fécondation et du liquide séminal chez les Arachnides. In: Compt. rend. Acad. Sciences Paris, 50, 1860, p. 727. — 16. **Bösenberg, W.**, Die Spinnen Deutschlands. In: Zoologica Vol. 14, Stuttgart 1901—03. — 17. **Bösenberg und Strand** s. 61, **Strand**. — 18 **Pickard-Cambridge, O.**, Stridulating-organs in the Genus Scytodes. In: Ann. Mag. Nat. Hist. 6 ser. Vol. 16. 1895. — 19. **Derselbe**, Stridulating-organs of Steatoda and Linyphia. In: Journ. Linn. Soc. Zool., Vol. 15, 1881. — 20. **Campbell, M. F.**, On the pairing of Tegenaria Guyoni. In: Journ. Linn. Acad. London Vol. 17, 1884. — 21. **Dahl, Fr.**, Ueber abgebrochene Kopulationsorgane männlicher Spinnen im Körper der Weibchen. In: Sitzber. Ges. Naturfreunde, Berlin 1902. — 22. **Derselbe**, Artikel „Arachnoidea". In: Handwörterb. d. Naturw., Bd. I, Jena 1902, S. 485. — 23. **Derselbe**, Vergleichende Physiologie und Morphologie der Spinnentiere unter besonderer Berücksichtigung der Lebensweise, Jena 1913. — 24. **Dönitz**, Ueber die Kopulation japanischer Spinnen. In: Sitzber. Naturf. Freunde, Berlin 1887, S. 49. — 25. **Emerton, J. H.**, The structure and habits of Spiders. Salem 1878. — 26. **Derselbe**, Paring of Xysticus trivittatus. In: Psyche, Vol. 5, 1889, p. 169. — 27. **v. Engelhardt, J.**, Beiträge zur Kenntnis der weiblichen Kopulationsorgane einiger Spinnen. In: Ztschr. wiss. Zool. Vol. 96, 1910, p. 32. — 28. **Fickert, C.**, Ueber einen Ausführungsgang der männlichen Kopulationsorgane bei den Araneiden. In: Entomolog. Miscellen (Schles. Ver. f. Insektenk.), Breslau 1874. — 29. **Derselbe**, Myriopoden und Araneinen

vom Kamme des Riesengebirges, Diss, Breslau 1875. — 30. **Garrod, A. H.,** Notes on the visceral anatomy of Ruminants. In: Proceed. Zool. Soc., London 1877, p. 2. — 31. **de Geer, K.,** Abhandlungen zur Naturgeschichte der Insekten, übers. v. **Goeze,** Vol. 8, 7, Nürnb. 1783. — 32. **Gerhardt, U.,** Zur Morphologie der Widerkäuerpenis. In: Verl. Deutsch. Zool. Ges. (Marburg) 1906, S. 149. — 33. **Derselbe,** Studien über die Kopulation einheimischer Epeiriden. In: Zool. Jahrb. Syst., Vol. 31, 1911, p. 643. — 34. **Derselbe,** Neues über Bau und Funktion des Tasters der männlichen Spinnen. In: Verl. Deutsch-Zool. Ges., Göttingen 1921, p. 56. — 35. **Derselbe,** Vergleichende Studien über die Morphologie des männlichen Tasters und die Biologie der Kopulation der Spinnen. In: Arch. f. Naturgesch., 87. Jg. 1921, p. 78. — 36. **Göldi,** Zur Orientierung der Spinnenfauna Brasiliens. In: Mitt. a. d. Osterlande, Altenburg, N. F. Bd. 5. — 37. **Hansen, H. J.** and **Sörensen, W.,** On two new orders of Arachnides, Cambridge 1904. — 38. **van Hasselt, A. W. M.,** Le muscle spiral et les vésicule des palpes chez les araignées mâles. In: Tydschr. v. Entom. Vol. 32, 1868, p. 923. — 39. **Derselbe,** Waarneeming de copulatie by eene der kleinste spinnen by de paaring. In: Tydschr. voor Entom. Vol. 13, 1870. — 40. **Derselbe,** Waarneeminge anomalien van de Geslachtsdrift by spinnen mares. In: Tydschr. v. Entom. Vol. 27, 1884. — 41. **Hentz, N. M.,** Description and Figures of the Araneides of the United States. In: Boston Journ. Nat. Hist. Bl. 4—6, 1844—1857. — 42. **Järvi, T. H.,** Ueber das Vaginalsystem der Sparassiden. In: Annal. Acad. Fenn. T. IV, 1914, p. 1. — 43. **Karpinski, A.,** Ueber den Bau des männlichen Tasters und den Mechanismus der Begattung bei Dictyna benigna Walck. In: Biol. Centrbl., Vol. I, 1882, p. 710. — 44. **Koch, C. L.,** Die Arachniden, begonnen von **Hahn,** Bd. I—XVI, Nürnberg 1831—48. — 45. **Koch, L,** Die Arachniden Australiens, Nürnberg 1871. — 46. **Chyzer** und **Kulczynski,** Araneae Hungariae, Budapest 1891—98. — 47. **Lebert, H.,** Bau und Leben der Spinnen, Berlin 1878. — 48. **Mc Cook, H. C,** American Spiders and their spinningwork, Vol. II, III, Philadelphia 1890. — 49. **Meisenheimer, J.,** Geschlecht und Geschlechter im Tierreiche, Bd. I Jena 1921. — 50. **Menge, A,** Preußische Spinnen. In: Schr. Naturf.-Ges. Danzig (N. F.) Vol. I—IV, 1866—1880. — 51. **Montgomery, Th. J.,** Studies on the habits of Spiders, peculiarly of the mating period. In: Proc. Acad. Nat. sc. Philadelphia, Vol. 55, 1903, p. 59. — 52. **Derselbe,** Further studies on the activities of Araneads In: Americ. Naturalist, Vol. 42, 1908, p. 5. — 53. **Derselbe,** Further studis on the activities of Araneads. In: Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1909, p. 548. — 54. **Derselbe,** The Significance of courtship and secondary sexual characters of Araneads. In: Americ. Naturalist, 1910, p. 180. — 55. **Osterloh, A.,** Kopulationsapparat einiger Spinnen. In: Ztschr. f. wiss. Zool. Vol. 99, 1922, p. 326. — 56. **Peckham, G. W.** and **E. G.,** Observations on sexual selection in Spiders of the family of Attidae. In: Occas. Papers Nat. Hist. Soc. Wisconsin Vol. I, 1889. — 57. **Petrunkevitch, A.,** Sense of sight, courtship and mating in Dugesiella hentzi, a Theraphosid Spider from Texas. In: Zool. Jahrb., Syst., Vol. 31, 1911, p. 355. — 58. **Pocock, A. J.,** Sound-producing organs in a spider, Ann. In: Mag. Nat. Hist. C. ser. Vol. 16, 1895. — 59. **Prach,** Monographie der Thomisiden (Krabbenspinnen) der Gegend von Prag. — In: Verh. Zool. bot. Ges. Wien, Vol. 16,

1866, p. 597. — 60. **Prell, H.**, Ueber trommelnde Spinnen. In: Zool. Anz., Vol. 48, 1916. — 61. **Simon, E**, Les Arachnides de France, I–IV, Paris. — 62. **Derselbe**, Histoire naturelle des Aragnées. Paris 1864. — 63. **Derselbe**, Notiz über Lipistius. Bull. scient. France et Belgique, Vol. 42, 1898, p. 70/71. — 64. **Derselbe**, Histoire naturelle des Aragnées, IV. Aufl. Paris 1892—1903. — 65. **Bösenberg und Strand**, Japanische Spinnen. In: Abh. Senckenb. Naturf. Ges., Bd. 30, 1906, 330 pp. m. 14 z. T. doppelten Tafeln. — 66. **Spassky, A.**, Spinnen vom Don. Nowotscherkassk 1920, russisch. — 67. **Tullberg, T.**, Ueber das System der Nagetiere. In: Nova Act. Reg. Soc. Scient. Upsala, 3. Ser. Vol. 18, 1899. — 68. **Wagner, W.**, Das Kopulationsorgan der männlichen Spinnen als Kriterium für die Systematik. In: Hor. Soc. Entom. Russ., Vol. 22, 1887. 69. **Westberg, P.**, Aus dem Leben der Spinnen. V. Die Begattung von Linyphia triangularis. Korr. Bl. Naturf. Ver. Riga, Heft 43, 1900, p. 119. — 70. **Wilder, B. G.**, The Nests of Epeira, Nephila and Hyptiotes (Mithras). In: Proc. Amer. Associat. for the advancement of Sciences, Vol. XXII, p. 264.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Sämtliche Figuren sind Mikrophotogramme von Tastern männlicher Spinnen, außer Fig. 3 und 8 sämtlich mit Kalilauge behandelt. Arten ohne Fundortsangabe sind einheimisch.

Fig. 1. *Atypus piceus* Sulz.

„ 2. *Dysdera* sp. (Sammlung Radde, Lenkoran, Zool. Mus. Breslau).

„ 3. *Harpactes canestrinii* Thor. (Istrien). Sperma im Spermophor sichtbar, langer geknickter Embolus.

„ 4. *Scytodes thoracica* Latr. Solider feiner Endfortsatz am Ende des langen Bulbus erkennbar.

„ 5. *Sicarius hahni* Karsch (Südamerika, Berliner Museum). Tarsus stark verkürzt.

„ 6. *Sicarius* sp. (Südafrika, Berliner Museum).

„ 7. *Filistata capitata* Hentz (U. S. A., Berliner Museum). Bulbus endständig.

„ 8. *Pholcus opilionoides* Schr. Anordnung der Muskulatur in Femur und Tibia sichtbar.

Fig. 9. *Hoplopholcus forskåli* Thor., Sofia. Präparat geschenkt von Dr. Drenski.

„ 10. *Lampona murina* L. K. (Drasside, Australien. Sammlung Salmin, Zool. Museum Breslau), Strand det.

Tafel II (Fortsetzung von Tafel I).

Alle Präparate mit Kalilauge behandelt.

Fig. 11. *Eresus niger* Pet. Bulbus sehr einfach.

„ 12. *Viciria detrita* Strand (Sumatra, Sammlung Volz, Type, Zool. Museum Breslau).

„ 13. *Isopeda* sp. (Sammlung Salmin, Australien, Zool. Museum Breslau). Sehr langer, gewundener Embolus, Windungen durch Kalilauge aufgerollt.

„ 14. *Tegenaria silvestris* L. K. Breiter Konduktor, langer dünner Embolus.

„ 15. *Pisaura mirabilis* Cl.

„ 16. *Hahnia montana* Bl.

„ 17. *Phonognatha* sp. (?) Sammlung Salmin, Australien, Zool. Museum Breslau.



Pohl photo.

Gerhardt, Ulrich: Weitere sexualbiologische Untersuchung an Spinnen

Ar





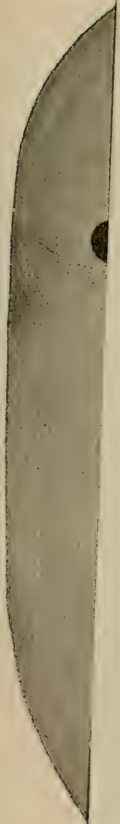
P



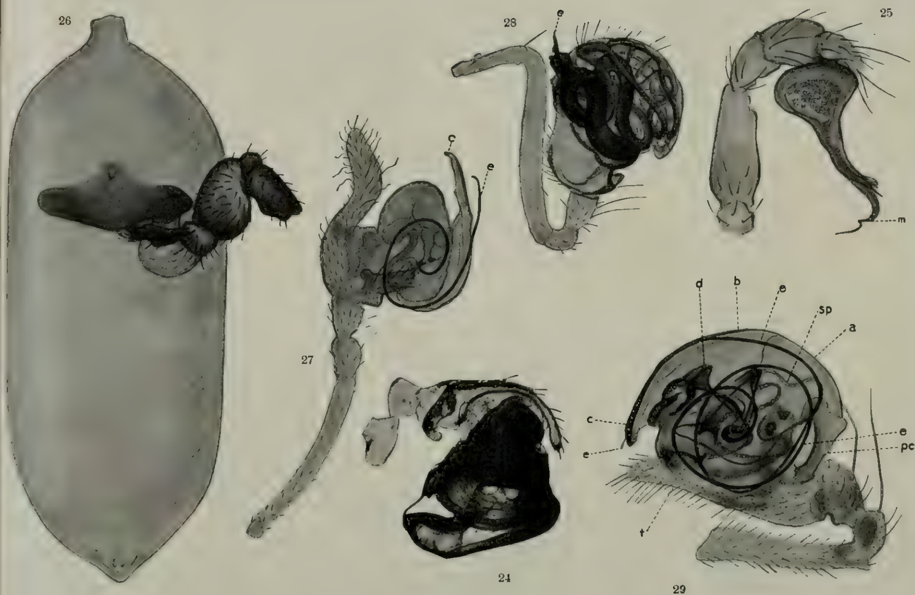
Pohl photo.

Gerhardt, Ulrich: Weitere sexualbiologische Untersuchung an Spinnen.

Archi



Po



Pohl photo

Gerhardt, Ulrich: Weitere sexualbiologische Untersuchung an Spinnen.

Fig. 18. *Erigone longipalpis* Sund.
„ 19. *Uloborus walckenaerius* Latr.
„ 20. *Hyptiotes paradoxus* C. L. K. (Bulbus extrem groß, Embolus 3 × körperlang).
„ 21. *Micryphantes dentisetis* Grube (Sibirien, Type, Zool. Museum, Breslau).
„ 22. *Linyphia pusilla* Sund.
„ 23. *Latrodectus tredecimguttatus* Rossi (Malmignatte, Süd- und Osteuropa).

Tafel III.

Fig. 24. Mikrophotogramm des Tasters v. *Argiope lobata* Pall. ♂ (Südeuropa). Kalilaugepräparat.

Die Figuren 25 bis 29 sind Zeichnungen von Herrn Paul Rose, Breslau, nach Präparaten und Skizzen des Verfassers angefertigt.

Fig. 25. Taster von *Oonops pulcher* Templ. ♂ Präparat aus Wales (National - Museum, Cardiff), Geschenk von Prof. Wm. E. Hoyle. — m Mündung des Samenschlauches an der Basis eines feinen Endfortsatzes des Bulbus wie bei *Scytodes* (Taf. I, Fig. 4), Cönospermien im Spermophor. (Hämatoxylinfärbung nach Delafield).

Fig. 26. Hinterleib von *Pholcus opilionoides* Schr. ♀, ein Taster des ♂ inseriert, aber unnatürlich nach außen gebogen eingezeichnet, um die Lage der Bulbusfortsätze zu zeigen. (In Wirklichkeit sind beide Taster inseriert.)
„ 27. *Tetragnatha* sp. ♂ Sammlung Zimmer, Deutsch-Ostafrika, Zool. Museum Breslau. e Embolus, c dessen Konduktor.
„ 28. Taster von *Tylorida striata* Thor. ♂. (Sumatra, Sammlung Volz, Zool. Museum Breslau, Strand det.) e Embolus.
„ 29. Taster von *Labulla thoracica* Wid.-R. ♂ t Tarsus (Cymbium) pc Paracymbium, a, b Teile des Konduktors, c dessen Spitze, d dornförmiger Fortsatz (Retinaculum) des Bulbus, sp Spermophor.

(Fig 27—29 Kalilaugepräparate)

Inhaltsverzeichnis.

Buchdruckerei B. Meyerheim, Brandenburg (Havel).

ARCHIV

FÜR

NATURGESCHICHTE

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,

FORTGESETZT VON

W. F. ERICHSON, F. H. TROSCHEL,
E. VON MARTENS, F. HILGENDORF,
W. WELTNER UND E. STRAND

NEUNUNDACHTZIGSTER JAHRGANG

1923

Abteilung A

11. Heft

HERAUSGEGEBEN

VON

EMBRIK STRAND

NICOLAISCHE

VERLAGS-BUCHHANDLUNG R. STRICKER

Berlin

Inhaltsverzeichnis.

Beiträge zur Kenntnis der Polynoiden I.

Von

Hans J. Seidler.

(Mit 2 Tafeln [13 Verbreitungskarten] und 22 Textfiguren.)

Das Thema zu dieser Arbeit wurde mir von Herrn Geheimrat Prof. Dr. Kükenthal (†), dem Direktor des Berliner Zoologischen Museums gestellt, dem ich für die Überlassung eines Arbeitsplatzes und des reichen Materials, sowie für die vielen Anregungen in Hinsicht der Systematik und Tiergeographie in erster Linie zu großem Dank verpflichtet bin. Vielen Dank schulde ich auch Herrn Prof. Dr. A. Collin, Kustos am Zoologischen Museum, der mir während der ganzen Zeit mit Rat und Tat zur Seite stand. Auch Herrn Dr. H. Augener-Hamburg verdanke ich viele Hinweise auf die Systematik. Ferner sei es mir vergönnt auch an dieser Stelle für Überlassung des Materials bezw. eines Arbeitsplatzes den Herren Prof. Dr. Kühn-Göttingen, Prof. Dr. Lohmann-Hamburg, Prof. Dr. Doflein-Breslau und Prof. Dr. R. Hertwig-München meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Einleitung.

Die vorliegende Arbeit ist der erste Teil einer größeren, welche die Systematik und geographische Verbreitung der Polynoiden behandelt. Ich berücksichtige hier nur die lepidonotinen Formen, d. h. die Polynoiden, deren Lateraltentakel direkt aus den vorderen seitlichen Partien des Kopflappens entspringen. Ihnen gegenüber stehen die Harmothoinae, deren Lateraltentakel unterhalb des Kopflappens ihren Ursprung nehmen. Gleich an dieser Stelle möchte ich bemerken, daß mir nur konserviertes Museumsmaterial zur Verfügung stand, und zwar zum großen Teil älteres, so daß es mir unmöglich ist, auf histologische und anatomische Verhältnisse einzugehen; ich habe also fast ausschließlich die Morphologie berücksichtigt.

Geschichte.

Bei Linné (1758) findet man nur eine Gattung, *Aphrodite*, welche alle jetzigen Polychaeta elytrophora umfaßte. 1816 (1821?) stellte Leach die Gattung *Lepidonotus* auf, die aber

zunächst gar nicht berücksichtigt wurde. Savigny (1817) in Lamarck führte zwei andere Gattungen ein, und zwar *Halithea* und *Polynoe.* Audouin und Milne-Edwards (1832) brachten dann in ihrem großen Werk neue Gattungen anderer elytrentragender Familien (*Acoetes, Sigalion*). Von hier ab will ich nur über Polynoiden sprechen und übergehe auch, wo es überflüssig ist, die Harmothoinen. Grube (bis 1851) brachte nichts wesentlich neues. Kinberg (1855, 57) stellte die Gattung *Halosydna* auf und brachte etwas Ordnung in die verworrene Systematik der Polynoiden, die aber von den folgenden Autoren wenig Berücksichtigung fand. Seine Artbeschreibungen und Abbildungen sind indes zu mangelhaft, um danach Tiere zu erkennen, auch hat er verschiedenes falsch beschrieben, wie mir Herr Dr. H. Augener, der die Originale untersucht hatte, mitteilte. Schmarda (1861) beschrieb von seiner Reise verschiedene Polynoiden, gab jedoch nur äußerst mangelhafte Diagnosen, sodaß viele seiner Arten unerkennbar bleiben, wenn die noch vorhandenen nicht einer gründlichen Untersuchung unterworfen werden. Die Polynoiden beschrieb er bis auf zwei neue Gattungen, *Gastrolepidia* und *Hemilepidia* unter dem Sammelnamen *Polynoe* und gab in seiner Arbeit weder die Tentakel- noch die Elytrenstellung an, sodaß es bei einigen unmöglich ist zu unterscheiden, ob es sich um lepidonotine oder harmothoine Formen handelt. Eine ziemlich eingehende Arbeit über die Polychaeten gab Quatrefages (1865/66). Sein Fehler liegt jedoch darin, daß er die Namen *Polynoe* und *Lepidonotus* falsch anwandte. Seine Originalbeschreibungen sind ziemlich eingehend, doch teilt er verschiedene Arten zu Unrecht auf und macht daraus zwei oder gar drei Arten (*Lepidonotus squamatus* und *L. clava*). Baird (1865) gab in seiner Arbeit nichts wesentlich neues, außer einigen neuen Arten und einer neuen Gattung. Das Übrige ist nur eine bloße Zusammenstellung der Artnamen, die er aber oft zu Gattungen stellt, die mit diesen Arten gar nichts zu tun haben. 1866 und 1867 brachte Malmgren zwei Arbeiten, in denen er eine Reihe neuer Gattungen aufstellte, von den lepidonotinen Formen *Alentia* und *Lepidasthenia*, besonders aber der Harmothoinen. Grube (1875) löste sämtliche Gattungen auf und ließ nur *Polynoe* s. l. und *Gastrolepidia* bestehen. Er hat also in der Gattung *Polynoe* eine ungeheure Menge von Arten, die er in besondere Gruppen teilt und dazu vornehmlich die Gattungscharaktere verwendet. Seine Beschreibungen, die er in den kleineren Arbeiten gibt, sind jedoch meist ungenügend, und es ist unmöglich, verschiedene Arten, auch denen von Schmarda in meiner Arbeit eine bestimmte Stellung anzuweisen. Claparède (1868/70), Théel (1879), G. A. Hansen (1882) und Levinsen (1883) behielten nur eine Gattung, *Polynoe*, mit Ausnahme des letzteren, der aber wiederum dadurch einen Fehler beging, daß er Harmothoine und Lepidonotine zusammenwirft, indem er die Gattung *Nychia* (*Gattyana*)

auflöst und die Arten zu *Lepidonotus* stellt. 1885 erschien das Werk Mc Intosh's über die Polychaeten der „Challenger"-Expedition, indem er mehrere neue Gattungen aufstellt, jedoch ohne besondere Gattungsdiagnosen zu geben. Von Darboux (1900) erschien dann eine Arbeit über die *Aphroditidae* s. l. In seinem systematischen Teil bringt er Diagnosen, die oft gar nicht auf die Arten, welche die Typen der neuaufgestellten Gattung sein sollen, passen. Dann zieht er wohldefinierte Gattungen (*Lepidonotus*, *Halosydna*, *Alentia*) zusammen zu einer Gattung. Dies rührt jedoch davon her, daß ihm anscheinend Untersuchungsmaterial fehlte. In demselben Jahr erschien noch eine Monographie der „British Annelids" von Mc Intosh, der von den Polynoiden der Britannien umgebenden Meere vorzügliche Beschreibungen geliefert hat. Dann habe ich noch einige Forscher zu erwähnen, Ehlers, Augener, de St. Joseph, Benham, Gravier und Fauvel, die in mehreren Arbeiten die Polynoiden berücksichtigt haben.

Lebensweise. Die Polynoiden sind errante, d. h. nicht an einen Ort gebundene Formen, die entweder im Littoral oder Abyssal leben. Auf die Horizontal- und Vertikal-Verbreitung komme ich noch später zu sprechen. Dem Pelagial gehören von diesen Formen nur die Larvenformen an. Deshalb betrachte ich auch die pelagisch lebenden Formen der Gattungen *Drieschia* und *Nectochaeta* als Larvenformen. Die Bewegung der ausgebildeten Tiere geht wahrscheinlich so vonstatten, daß der Körper sich durch die Längsmuskulatur zusammenzieht, dann sich das Tier mit dem hinteren Körperende festsetzt und durch Erschlaffung der Muskulatur das Vorderende vorschiebt, oder auch so, daß der Körper durch die mit Borsten bewaffneten Parapodien vorwärts geschoben wird, und zwar schlängelnd, sodaß nicht die vorderen und hinteren Parapodien einer Seite zugleich wirken. Für diese Fortbewegungsart spricht sehr die Abnutzung der unteren ventralen Borsten, die man sehr gut bei solchen Tieren sehen kann, die zweizähnige Ventralborsten besitzen. Diese Fortbewegungsart gilt jedoch wohl nur für die weniggliedrigen Formen, wie *Lepidonotus*, *Hermenia* usw. Die aus vielen Segmenten zusammengesetzten Polynoiden, wie *Lepidasthenia*, bewegen sich auch schwimmend fort, d. h. im Wasser schlängelnd und kommen dadurch wesentlich schneller vorwärts als durch Kriechen.

Kommensalismus. Kommensalen findet man in zwei Lepidonotinengattungen. Es ist *Lepidametria* und *Halosydnoides*. Die erstere ist ein Kommensal anderer polychaeter Anneliden und zwar sedentärer. Die Arten dieser Gattung leben in den Röhren mit den anderen Bewohnern. *Lepidametria commensalis* z. B. lebt in der Röhre von *Amphitrite ornata*. *Halosydnoides vittata* dagegen wurde in den Ambulakren von Asteriden gefunden und lebt daher ähnlich wie *Acholoe astericola*.

Körpergestalt. Der Körper der Lepidonotinen ist länglich eiförmig bis lang gestreckt, je nach der Zahl der Segmente. Sie erreichen jedoch nur in den seltensten Fällen eine Länge von 25 cm.

Segmentzahl. Die Segmentzahl schwankt bei den einzelnen Gattungen und Arten sehr. Jedoch kann man für die *Lepidonotinae*, wenn man die unter besonderem Namen beschriebenen Larvenformen ausschaltet, eine untere Grenze angeben, und zwar 27 einschließlich Tentakularcirrensegment und Pygidium. Eine obere Grenze festzusetzen hat keinen Zweck, da die *Lepidasthenia*- und besonders die *Lepidametria*-Arten in der Segmentzahl sehr variieren. Jedoch möchte ich hier sagen, daß die Zahl 200 sicherlich nicht die höchste ist.

Färbung. Auf die Färbung der Lepidonotinen hier einzugehen, lohnt wenig, da näheres bei den einzelnen Arten gesagt wird. Hier aber möchte ich gleich feststellen, daß auf die Färbung kein systematischer Wert gelegt werden darf.

Phosphoreszenz. Ein Leuchten der Polynoiden ist bis jetzt nur bei den harmothoinen Formen nachgewiesen.

Autotomie. Autotomie ist sehr häufig beobachtet worden, sei es durch das Abwerfen der Elytren, Dorsalcirren oder Tentakel, sei es durch das Abfallenlassen des hinteren Körperendes.

Regeneration. Abgeworfene oder abgerissene Teile regenerieren sich sehr bald. Oft werden Tiere mit einem äußerst kurzen Hinterende gefunden, das sich deutlich von dem übrigen Körper absetzt oder Elytrenpaare, von denen das eine Elytron groß, das andere indes sehr klein ist. Auch bei den Tentakeln habe ich es bemerkt. Findet man Tiere mit abgebrochenen Hinterteilen, die sich regeneriert haben, so bemerkt man, daß die neuen Segmente verhältnismäßig schmäler und auch kürzer sind als die anderen. Das gleiche gilt auch von den Elytren und Dorsalcirren, jedoch sonderbarerweise nicht von den Analcirren, die ihre gewöhnliche Länge viel schneller erreichen, als die benachbarten Dorsalcirren der abgebrochenen Segmente. Es ist nicht bekannt, welche Ursache dies hat; eines steht jedoch fest, nämlich daß die Analcirren eine bestimmte und vor allem wichtigere Funktion haben als die Dorsalcirren.

Anomalien. Anomalien findet man überall, sei es am Kopf, sei es am Körper. In manchen Fällen habe ich bemerkt, daß ein Tentakel samt Basalglied vollkommen fehlte, und auch der Kopf keine Abbruchstelle zeigte. Bei einem *Lepidonotus oculatus* fand ich auf dem hinteren Teil des Kopfes zehn Augen, die außer vier nicht in Paaren standen. Ihre Entstehung ist sicherlich auf die Teilung der zwei Paar Augen zurückzuführen.

Den Körper kann man in drei Regionen einteilen, und zwar: Kopf (prostomium), Rumpf (soma) und Analsegment (pygidium). Die zweite Region, das Soma, besteht hier aus gleichartigen Ringen, Segmenten oder Somiten, von denen sich vor allem das erste Segment von den übrigen deutlich in verschiedener Hinsicht unterscheidet.

Kopf. Der Kopf wird an der hinteren und der rechten und linken Seite regelmäßig von dem ersten Segment umgeben. Oft wird er sogar an seinem hinteren Teil von diesem bedeckt, sodaß es Mühe macht, diesen Teil des Kopflappens freizulegen. Er hat eine rundliche bis sechseckige Gestalt und ist meist breiter als lang, selten ebenso breit wie lang oder gar länger als breit. An den seitlichen Rändern ist er meist abgerundet, konvex, ebenso vorn, an der hinteren Seite konkav. Die vorderen seitlichen Ränder sind in die Basalglieder der Lateraltentakel ausgezogen. Bei den Harmothoinen dagegen entspringen die Basalglieder der Lateraltentakel unterhalb des vorderen Randes und bilden dann meist Kopfspitzen aus. Dies ist das Hauptunterscheidungsmerkmal zwischen den Lepidonotinen und den Harmothoinen. Als Anhänge an den Kopf sind bekannt der unpaare Mediantentakel, die paarigen Lateraltentakel und die paarigen Palpen (Fig. 21 u. 22 p. 210).

Tentakel. Die Tentakel sitzen auf Kopfausläufern, die hier alle in gleicher Höhe stehen. Die Basalglieder sind meist sehr kurz und werden nicht größer als die Länge des Kopflappens beträgt. Das Basalglied des Mediantentakels entspringt aus einer halbmondförmigen Vertiefung des vorderen Kopfrandes in der Mitte zwischen den beiden Basalgliedern der Lateraltentakel. Es ist gewöhnlich etwas länger und kräftiger als die der Lateraltentakel. Die Tentakel selbst sind sehr verschieden lang, sodaß ich in dieser Hinsicht auf die Artbeschreibungen hinweisen muß. Gewöhnlich sind sie zunächst vollkommen zylindrisch oder gehen sehr langsam der Spitze zu; vor dieser aber zeigen sie oft eine Anschwellung, auf welche ein mehr oder weniger langer Endfaden folgt. Die Lateraltentakel sind gewöhnlich kürzer als der mediane, seltener sind sie gleich lang.

Palpen. Die sehr kräftigen Palpen entspringen unterhalb des Kopflappens. Sie sind länglich konisch und dicker als die Tentakel. Am distalen Ende sind sie meist stumpf und mit einem kurzen Faden versehen. Oft bemerkt man auf ihnen mehrere Längsreihen von kleinen konischen Papillen. Die Basalglieder sind sehr kurz und ragen nicht hervor.

Augen. Auf dem Kopflappen findet man in der Regel zwei Augenpaare, von denen das vordere meist in der queren Mittellinie an den seitlichen Rändern, während das andere am hinteren Rande liegt. Die vorderen Augen sind meist größer als die hinteren, wenn auch der Unterschied nicht sehr bedeutend ist. Bei einigen Formen, wie z. B. *Bathynoe* fehlen die Augen. Dies ist jedoch erst sekundär entstanden, da das Tier in bedeutenden Tiefen lebt, also ein Anpassungsmerkmal ist, das für die Systematik nicht verwendet werden darf.[1] Die Augen sind meist rund, selten oval. Ein Querschnitt zeigt uns den Aufbau. Bedeckt

[1]) s. Kükenthal: Versuch zur Aufstellung eines natürlichen Systems der Oktokorallen. Ber. d. k. Ak. d. Wiss. Berlin 1921.

wird das Auge von einer Cuticula. Die darunterliegende Epidermis ist eingebuchtet und in Sehzellen umgewandelt. Die Zellen sind sehr lang-gestreckt und der mittlere und hintere Teil ist von einem schwärzlichen Pigment ausgefüllt, während der vordere von diesem vollkommen freibleibt. Zwischen diesem farblosen Teil der Zellen, dem äußeren Teil und der Cuticula findet man unregelmäßig verstreute polygonale Körperchen, die man dem Glaskörper der Wirbeltieraugen gleichstellen kann. Von dem hinteren oder inneren Teil der Seh-(Retina-)zellen gehen Nerven aus, die sich dann zu einem Sehnerv vereinigen.

Mund. Der Mund wird vom Kopflappen, dem Prostomium bedeckt und liegt ventral. Zum Erfassen ihrer Beute, die Polynoiden sind ebenso wie alle erranten Polychaeten Raubanneliden, dient ihnen ein vorstreckbarer, stark muskulöser Rüssel, der an seinem vorderen Ende eine Anzahl von konischen Papillen trägt, die in verschiedener Zahl vorhanden sind und außerdem mit zwei Paar kräftigen braunen Kieferen bewaffnet ist.

Soma. An den Kopf setzen sich die Segmente an, von denen sich besonders das erste, aber auch das zweite von den übrigen unterscheidet. Der Rücken besitzt Ausstülpungen, die verschiedener Natur sind und zwar Elytrophoren mit den daranhängenden Elytren, Cirrophoren mit Cirren und bei manchen Formen Branchialfortsätze. An der Ventralseite finden sich ebenfalls Cirren.

Parapodien. An den Seiten finden sich die Parapodien, die immer in zwei Äste geteilt sind, die Dorsal- und Ventral-Aste. Jeder dieser Äste führt im Innern eine Stützborste, das Aciculum, das meist sehr kräftig ist und die Aufgabe hat, den Rudern einen festen Halt zu geben. Aus dem Parapodium treten die Borsten in zwei Bündeln aus, und zwar das Dorsalbündel in Form eines Kegels, sodaß die Borsten von einem Punkt auszugehen scheinen, während die Ventralborsten so liegen, daß ihre Spitzen eine langgestreckte Ellipse bilden.

Dorsalborsten. Die Dorsalborsten sind, wenn sie nicht gänzlich fehlen, meist fein, kurz nach ihrer Austrittstelle aus dem Parapod verdickt, von wo aus sie dann gleichmäßig und allmählich der Spitze zugehen. Von der Verdickungsstelle an sind sie bis zur Spitze mit feinen transversalen Dornenreihen versehen, deren Dornen eine sehr verschiedene Ausbildung zeigen. Bei der Untergattung *Thormora* findet man jedoch noch eine zweite Art von Dorsalborsten, die vollkommen glatt sind. Ihre Verdickungsstelle findet man mehr nach der Spitze hin verlegt, sodaß die Borsten eine mehr lanzettförmige Gestalt annehmen.

Ventralborsten. Die Ventralborsten sind wesentlich stärker als die dorsalen und sind bei den Polynoiden sämtlich einfach, nicht zusammengesetzt wie bei den Sigalioniden. Sie sind, ausgenommen die des ersten und zweiten Parapods, zunächst zylindrisch, schwellen dann in der distalen Hälfte der Borste oder

dem Drittel, je nachdem die Borsten im oberen oder unteren Teil liegen, etwas an, biegen sich dann mehr oder weniger stark nach rückwärts, und gehen dem etwas nach vorn gebogenen Ende spitz zu. Von der Verdickungsstelle an zeigen die Borsten bis fast zur Spitze hin, die immer glatt bleibt, Dornenreihen, deren Dornen besonders stark an der Vorderseite entwickelt sind. Die einzelnen Dornen können verschieden ausgebildet sein; sie sind teils ziemlich fein, teils breiter, dadurch daß sie eine mehr sägeblättrige Form annehmen. Die ersten Zähne des distalen Endes der Ornamentierung sind gewöhnlich stärker als die anderen. Bei der Untergattung *Euphione* finden sich statt der Zähne feine Härchen, die ganz dicht aneinander stehen. Das was gewöhnlich als Zähne oder Dornen bezeichnet wird, sind feine Lamellen, die fast rings um die Borste gehen, den hinteren Teil aber frei lassen und an ihrem oberen Rande geschlitzt sind. An der Spitze kann die Borste ein- oder zweizähnig sein. Bei den letzteren bildet sich nämlich noch unterhalb der primären Spitze eine unpaare sekundäre aus, die aber an den unteren Ventralborsten abgeschliffen sein kann. Die Ventralborsten des zweiten Segments sind oft feiner als die dorsalen und zeigen einen ziemlich deutlichen Übergang von den dorsalen zu den Ventralborsten. Die Ornamentierung und die Verdickung beginnt viel früher, als bei den anderen Ventralborsten. Die Borsten des ersten Segments, der Tentakularcirren sind äußerst fein und lang.

Cirren. Ventralcirren finden sich an allen Segmenten; sie sind jedoch, abgesehen von denen des ersten und zweiten Segments, sehr kurz und überragen sehr selten das Parapodium. Die Ventralcirren des zweiten Segments (Buccalcirren) (Kbg.) sind länger, nach vorn gerichtet und zeigen denselben Habitus, wie die Dorsalcirren. Die des ersten Segments, die den Dorsalcirren im Habitus sehr ähnlich sind, und im großen Ganzen meist den Tentakeln ähneln, haben mit jenen das Basalglied gemeinsam. In diesem findet sich regelmäßig ein Aciculum. Bei einer Gattung, *Bathynoe*, fehlen ausgenommen am ersten und zweiten Segment, die Ventralcirren vollkommen. Die Dorsalcirren finden sich, abgesehen von einigen Arten, die eine Unregelmäßigkeit in der Verteilung der Rückenanhänge zeigen, regelmäßig paarig angeordnet auf den Segmenten, die keine Elytren tragen. Sie ähneln im Habitus sehr den Tentakeln.

Zum besseren Verständnis der einzelnen Namen, den die verschiedenen Autoren den Kopfanhängen usw. gegeben haben, füge ich hier eine Tabelle ein, aus der die Synonymie hervorgeht T abelle I).

Elytren. Dorsalcirren und Elytren stehen zueinander, wie ich schon oben anführte, in gewisser Beziehung, und zwar dadurch, daß an den Segmenten, an denen sich Dorsalcirren befinden, keine Elytren zu bemerken sind, und es ist deshalb die Frage aufgetaucht, sind Dorsalcirren und Elytren homologe Bildungen.

Tabelle I.

Synonymie der Körperanhänge.

Quatrefages	Audouin und Milne-Edw.	Kinberg	Grube	Haswell	Augener	Seidler
Antenne médiane	Antenne impaire Ant. médiane	Tentaculum	Tentaculum impar	Mesial praestomial tentacle	Mittelfühler	Mediantentakel
Antennes latérales	Antennes mitoyennes	Antennae	Tentacula media	Lateral praestomial tentacles	Seitenfühler	Lateraltentakel
Tentacules inférieurs	Antennes externes	Palpi	Tentacula lateralia	Inner peristomial tentacles	Palpen	Palpen
Tentacules supérieurs	Cirrhes tentaculaires	Cirrhi tentaculares	Cirrhi tentaculares	Outer peristomial tentacles	Buckalzirren	Tentakularzirren
Cirrhes tentaculaires	Cirrhes tentaculaires	Cirrhi buccales			Ventralzirren d. 2. Segments	Ventralzirren d. 2. Segments

Die beiden Arbeiten, um die es sich hier handelt, sind die von Darboux (1898) und von Duncker (1905), von denen der erste die Homologie verneint, der andere aber das Gegenteil behauptet. Die Frage ist wohl noch nicht völlig geklärt und man kann für beide Ansichten am ausgebildeten Tier Positives und Negatives finden.

Die Anordnung der Elytren ist bei den Lepidonotinen in der vorderen Körperregion so, daß sie sich auf folgenden Segmenten finden: 2, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23. Vom 24sten Segment an ist die Verteilung in den einzelnen Gattungen eine verschiedene, und ich weise deshalb auf die einzelnen Gattungsdiagnosen hin. Gewöhnlich finden sich die Elytren paarweise angeordnet, doch kann es vorkommen, daß ein Segment auf der einen Seite einen Cirrus auf der anderen Seite ein Elytron trägt. Die Schuppen können rund, kurz oder länglich eiförmig oder nierenförmig sein, gefranst oder ungefranst. Die Elytren des zweiten Segments sind meist rundlich, während die anderen oft eine mehr in die Länge oder Breite gestreckte Gestalt aufweisen. Sie können auch verschieden orientiert sein, denn bei einigen sind sie länger als breit, bei anderen breiter als lang. An dem Rand besitzen sie oft Fransen, lange oder kurze fadenförmige Papillen, die sich meist am Außenrande, weniger auch am Hinterrande befinden, doch kann man sogar Elytren antreffen, die auch am Vorderrande und sogar, was nur in den seltensten Fällen vorkommt, am Innenrande gefranst sind. Auf den Elytren bemerkt man Papillen, die je nach der Art verschieden ausgebildet sind und auf den vorderen stärker entwickelt sind als auf den hinteren Paaren. Oft erreichen die Papillen eine ansehnliche Größe (*Hermenia*) und sind für die Art charakteristisch, sodaß schon an diesem die Spezies erkannt werden kann. Die Elytren können auch eine verschiedenartige Konsistenz zeigen. Entweder sind sie äußerst dünn und zart, sodaß sie den Rücken keinen Schutz mehr bieten können, oder sie sind fest und stark, mit kräftigen sogar mit chitinartigen Auflagerungen versehen, die das Tier vorzüglich schützen können (*Euphione* und *Chaetacanthus*). Je nachdem die Elytren kleiner oder größer sind, bedecken sie den Rücken vollständig oder lassen den medianen Rückenteil frei. Oft sind sie sogar so klein, daß sie nicht einmal imbrikat sind, d. h. sich nicht von vorn nach hinten decken, wie das bei den Gattungen *Lepidasthenia* und *Hermenia* der Fall ist. Bei der Gattung *Gastrolepidia* findet man an allen Segmenten sogar an der Ventralseite Lamellen. Ob dies aber dieselben Bildungen sind, wie die Elytren der Dorsalseite, bedarf noch einer eingehenden Untersuchung. Bei einer Art (*Euphione lobulata*) befinden sich an den cirrentragenden Segmenten Ausstülpungen, die elytrenförmig gestaltet sind und auch deren Aufbau zeigen. Welche Bewandtnis diese Bildungen haben, konnte ich nicht entscheiden.

Pygidium. Als letzter Teil des Körpers bleibt noch das Pygidium übrig, das keinerlei Borsten trägt. In ihm befindet sich der Enddarm, mit dem sich stets dorsal öffnenden Anus. Hinter diesem finden sich die beiden Analcirren, die denselben Habitus aufweisen, wie die Dorsalcirren, jedoch gewöhnlich etwas länger sind. Ich möchte hier darauf hinweisen, daß das Pygidium kein Segment ist. Denn die Segmente gehen aus dem Mesodermstreifen hervor, der sich zwischen dem Pygidium und dem Kopf bildet. Die neuen Segmente bilden sich immer am Hinterrande des Körpers, d. h. zwischen dem jeweils letzten Segment und dem Pygidium. Es geht also schon daraus hervor, daß es kein Segment sein kann.

Kiemen. Branchialfortsätze finden sich bei der Gattung *Chaetacanthus* und der Untergattung *Euphione.* Diese Hautausstülpungen sind schlauchförmig und am Grunde nicht miteinander verwachsen und finden sich vom vierten bis dreiundzwanzigsten Segment an den Elytrophoren und proximal von den Cirrophoren. Bei einer Art der Untergattung *Euphione* befinden sie sich sogar in der Nähe der Medianlinie.

Entwicklungsgeschichte.

Von der Entwicklungsgeschichte der Lepidonotinen, ja der Polynoiden überhaupt wissen wir äußerst wenig. Bekannt sind nur einige Stadien der Entwicklung unter den Namen *Nectochaeta* und *Drieschia,* jedoch ohne zu wissen, zu welchen Arten sie gehören. *Drieschia elegans* ist sicherlich ein Larvenstadium der im Mittelmeer lebenden *Lepidasthenia elegans.* Ebenso wird *Drieschia pelagica* eine Larvenform einer *Lepidasthenia* des tropischen Indic sein. Anders liegt der Fall bei *Drieschia melanostoma.* Ich glaube nicht mit Unrecht annehmen zu dürfen, daß diese Art ein Entwickelungsstadium von *Alentia gelatinosa,* oder einer in Westindien lebenden *Halosydna* ist, denn die Larve wurde im Bereiche des Golfstroms gefangen. Das gleiche gilt auch für die von Moore beschriebene Art *Drieschia pellucida.*

Was die andere Gattung, *Nectochaeta,* anlangt, so ist bei dieser noch nicht festzustellen, zu welchen Gattungen sie gezählt werden kann, da eine Differenzierung, wie sie bei *Drieschia* zu erkennen ist, hier noch nicht sichtbar ist.

Etwas mehr bekannt ist die Entwicklung von *Lepidonotus squamatus.* Bekanntlich tritt bei den Polychaeten nach der Befruchtung der sogenannte Spiraltypus der Furchung auf. Von *Lepidonotus squamatus* sind allerdings die ersten Entwicklungsstadien nicht bekannt, wohl aber von *Harmothoe imbricata,* einer Form, die zur Unterfamilie der Harmothoinae gehört, und ich glaube nicht, daß die beiden Formen sich in den ersten Stadien stark unterscheiden.

Im Winter und Frühjahr, im Januar oder Februar, bemerkt man bei Polynoiden, daß die Parapodien der weiblichen Exemplare eine gelbe Farbe angenommen haben und sehr stark sind. Schneidet man ein Parapod ab, so fallen aus diesem eine Unmenge kleiner Kügelchen von gelblicher Farbe heraus, die Eier. Etwas später, vielleicht im März oder April, bemerkt man bei dem Weibchen eine sonderbare Erscheinung. Hebt man nämlich die Elytren in die Höhe, so bemerkt man darunter eine Unmenge kleiner Kügelchen, die bei genauerer Ansicht als Trochophora-Larven (Trochosphaeren) zu erkennen sind. Wie sich diese Larven an dem Rücken festhalten, ist unbekannt. Ein Festhalten muß jedoch stattfinden, da dort beständig Wasser hindurchströmt. Es ist dies hier eine ähnliche Brutpflege, wie wir sie von einem Egel, *Glossosiphonia*, kennen. Jedoch wird auch von freilebenden Trochophoren berichtet. Die Brutpflege kommt vielleicht nur verschiedenen Gattungen oder Arten zu.

Die männlichen Genitalorgane enthalten im Januar oder Anfang Februar reife Spermatozoen. Die vom *Lepidonotus squamatus* besitzen einen fast rundlichen Kopf, an dem sich ein etwa fünf bis sechs mal so langer dünner Schwanzfaden anschließt. Die Spermatozoen von *Harmothoe inbricata* dagegen haben ein vollkommen anderes Aussehen. Der Kopf ist stark in die Länge gezogen, am vorderen Ende fast spitz zu nennen, während er nach dem hinteren Ende zu sich allmählich verbreitert. Der Schwanzfaden ist vielleicht doppelt so lang wie der Kopf.

Die Trochophora-Larven sind fast kugelförmig, an beiden Seiten stumpf konisch und mit einem Wimperkranz besetzt. In den ersten Stadien sind die Wimpern als einfache Striche zu erkennen, bald aber ändern sie sich, indem ihr Grundteil sich mit einem dicken Mantel umgibt, sodaß fast die Hälfte in dem Mantel steckt (*Harmothoe imbricata* Mc Int.).

Wie bekannt besteht die Trochophora aus zwei Teilen. Der obere, vordere Teil ist kleiner als der andere. In dem oberen bemerkt man zwei paar deutliche Augenflecken, neben diesen aber noch accessorische Pigmentfleckchen. Der Mund ist weit geöffnet und mit einem oralen Wimperkranz versehen. Auf der oberen und unteren Hälfte bemerkt man in der Nähe des Trochus je zwei Pigmentreihen. Später spitzt sich die untere Hälfte etwas mehr zu, und es bilden sich die Stümpfe der Analcirren aus. Bald darauf entstehen auch die Segmente und mit ihnen die Parapodien samt Borsten. Der Wimperkranz ist immer noch vorhanden. Am vorderen Ende, also am oberen Teil der Trochophora, der Scheitelplatte, bemerkt man jetzt einen Wimperschopf. Der durchscheinende Darm ist gerade gestreckt. Die Borsten sind einfach zylindrisch mit einem Zahn am Ende und einem abgebogenen schrägen Stück. Auf den Parapodien bemerkt man dann noch Hautausstülpungen, die ersten Stadien der

Elytren. Der Mund sieht immer noch dem der Trochophora sehr ähnlich und ist breit und weit geöffnet.

Als nächstes Stadium ist eine sieben- bis achtgliedrige Larve bekannt. Dieses Tier ist einschließlich der Borsten breiter als lang, diese und die Parapodien ausgenommen, etwa $2^1/_2$mal so lang wie breit. Der Kopf ist vom Körper durch eine Einschnürung nicht abgesetzt, wohl aber durch seine bläuliche Färbung und einen dunklen Streifen, während der Körper selbst farblos ist. Der vordere Rand ist gerade, ohne irgend eine Spur eines Tentakels. Die seitlichen Ränder divergieren nach hinten zu zum ersten Parapod. Auf dem Kopflappen bemerkt man jederseits im vorderen Teil einen länglichen gelblichen ovalen Fleck, der je ein hintereinander liegendes Paar Augen trägt. Diese sind auf der Unterseite des Kopfes ebenfalls zu erkennen, und zwar als hufeisenförmig gebogener schwarzer Fleck. Quer über dem Rücken ziehen intersegmentale dunkle Streifen, während auf der Unterseite die Segmente deutlich durch Querfurchen getrennt sind. Der Rücken trägt auf dem zweiten, dritten, fünften und siebenten Segment je ein paar Elytren, die den Körper nur zum Teil bedecken, und vollkommen durchsichtig sind, keine Fransen oder Papillen aufweisen und ähnlich denen von *Lepidasthenia* sind. Am Körperende bemerkt man die Anfänge der Analcirren. Dorsal- und Ventralcirren sind überhaupt noch nicht zu bemerken. Sehen wir uns ein etwas späteres Stadium an, so bemerken wir, daß sich zunächst zu den zwei Augenflecken jederseits noch ein Fleck hinzugesellt hat, und daß sich allmählich die Parapodien von dem Körper abzusetzen beginnen. Trotzdem die Larven sich in der Segmentzahl nicht vermehrt haben, bemerkt man aber, daß der hintere Teil des Körpers sich dem vorderen gegenüber bedeutend verschmälert hat. Eine Ausbildung von Anhängen ist noch nicht zu bemerken. An den Elytren gewahrt man jedoch eine Veränderung. Sie sind widerstandsfähiger und am äußeren Rande finden sich kurze Papillen und die Oberfläche ist gefeldert, wie von Papillen. Die Zahl der Segmente bleibt auch in den beiden nächsten Stadien, die wir kennen bestehen, und ich glaube, daß bei dieser Segmentzahl das Tier im großen und ganzen vollkommen ausgebildet wird, und daß dann erst eine Vermehrung der Segmente eintritt. Der Körper selbst ist im vorderen Teil noch frei und geht nach hinten zu im Bogen schmal zu. Im ersten Parapod bemerkt man nur ein deutliches Aciculum und zwei gebogene Borsten. Die anderen Parapodien enthalten im dorsalen und im ventralen Ast Borsten, von denen der dorsale feine dünne enthält, während der ventrale kräftige und mehr gesägte aufweist. Der Kopf ist breit, jedoch bemerkt man an ihm accessorische Augenflecke, Pigmentflecke in den vorderen äußeren Teilen des Kopfes und die Anlage der Palpen. In dem anderen Stadium bemerkt man, daß der Kopf sich deutlich vom Körper abgesetzt hat. Er ist rundlich und durch eine mediane Längsfurche, die im hinteren

Teil deutlich zu sehen ist, in zwei Teile geteilt. Die vorderen seitlichen Ränder laufen in zwei Spitzen aus, die Anfänge der Lateraltentakel. Unter dem Kopf ragen die dicken kräftigen Palpen hervor, die konisch sind. Im hinteren Teil des Kopfes bemerkt man zwei Paar Augen. Die Ränder des Körpers selbst gehen zunächst parallel, dann aber konvergieren sie gegen das Ende hin. Die Dorsalborsten sind fein und lang und mit deutlichen Borstenreihen versehen; die Ventralborsten sind kräftig, einspitzig, und die Region der Zähnchenreihen ist kürzer als bei den dorsalen.

Es fehlen jetzt nur noch der Mediantentakel und die Dorsal- und Ventralcirren. Ein späteres Larvenstadium dieser Art ist leider nicht bekannt.

Phylogenie.

Da uns sehr viele Faktoren, die zur Aufstellung eines natürlichen Systems der Polynoiden notwendig sind, fehlen, so darf das System, das ich im folgenden aufstellen will, keinen Anspruch darauf erheben, ein solches zu sein. Es fehlen uns die Palaeontologie, die Ontogenie, die Biologie, die Anatomie.

Die Polychaeta elytrophora, wie ich die Polychaeten nennen will, die früher zur Familie der Aphroditidae zusammengefaßt wurden, sind sicherlich aus Formen hervorgegangen, die das Bestreben hatten, irgend etwas auszubilden, daß dem Tier einen gewissen Schutz bot, und zwar, da die Ventralseite durch das Aufliegen auf dem Boden und durch das Kriechen sowieso schon kräftig genug sein mußte, dies darin versuchten, Schuppen auf dem Rücken zu bilden, die dem Tiere aber noch die Möglichkeit ließen, die Rückenhaut, die sie dann weniger kräftig ausbildeten, als Atmungsorgan zu gebrauchen. Auf diese Weise entstand diese Gruppe. Als ein Zweig, vielleicht als ältester, sind die Polynoidae zu betrachten, denn die anderen Familien zeigen schon Merkmale, die auf eine höhere Entwicklungsstufe schließen lassen. Als ursprünglich betrachte ich nun die Formen, die wenigsegmentig sind und sich dadurch nur sehr langsam mit Hilfe ihrer Parapodien fortbewegen können. Es ist also zu natürlich, daß dann die Parapodien eine starke, kräftige Ausbildung erfahren müssen. Später versuchten dann die Lepidonotinen sich in einer Richtung weiter auszubilden, und zwar verlängerten sie ihren Körper, um nicht allein auf das Kriechen als Bewegungsart angewiesen zu sein, sondern mit Hilfe einer großen Segmentzahl eine im Wasser schlängelnde Bewegung zu erhalten. Es mußte sich aber auch zu gleicher Zeit erwiesen haben, daß der Schutz, den die Elytren dem Rücken boten, doch wenig Zweck hat, denn sie werden mehr und mehr rudimentär. Dadurch aber, daß die Tiere sich teilweise im Wasser schlängelnd fortbewegen, werden auch die Parapodien rückgebildet, da sie doch nicht mehr den Zweck erfüllen, wie bei den phylogenetisch älteren Formen. Es ergibt sich dadurch eine deutliche und gut erkennbare Reihe,

die in den Haupttypen *Lepidonotus-Halosydna-Lepidasthenia* zum Ausdruck gebracht wird.

Für die ursprünglichste Gattung halte ich also *Lepidonotus*, einerseits wegen der Einfachheit des äußeren Aufbaues, andererseits aber auch wegen ihrer weiten Verbreitung. Die beiden Parapodialäste sind nur mit wenigen Ausnahmen (2) mit Borsten versehen, die einfach gestaltet sind; die Segmentzahl ist eine kleine, und die Elytren sind auch hier das, was sie sein sollen, ein Schutz des Rückens.

Von dieser Gattung gingen dann mehrere Zweige ab, und zwar legte der eine Zweig Wert auf die Ausbildung eines starken Dorsalastes, der andere dagegen auf die Ausbildung von Respirationsorganen, der dritte legte Wert auf Ausbildung des Integuments, der vierte dagegen auf eine andere Fortbewegungsart und mithin auf Verlängerung des Körpers. — Der erste Zweig mit der Untergattung *Thormora* bildet neben den gewöhnlichen Dorsalborsten noch eine zweite Art. Der Zweck ist unbekannt. — Der zweite Zweig bildete Kiemen, Branchialfortsätze, die sich am Rücken finden, jedoch vollkommen anders gestaltet sind, als die der anderen Familien, also mit diesen gar nichts zu tun haben. Es ist die Gattung *Chaetacanthus*. Darüber hinaus bildete sich noch eine Untergattung aus, die Wert auf kräftige Elytren legte und außerdem die Borsten, sowohl die ventralen als auch die dorsalen etwas modifizierte, *Euphione*. — Den dritten Weg schlug die jetzige Gattung *Hermenia* ein, indem sie die Rückenhaut so auszubilden versuchte, daß sie keinerlei Schutzes mehr bedarf; die Elytren verloren dadurch an Wert und wurden rudimentär. Zugleich aber gingen die Dorsalborsten verloren, und die Ventralborsten wandelten sich etwas um. — Der vierte Zweig ist ein Hauptzweig, den alle anderen Gattungen gegangen sind, besser gesagt, eine Gattung, aus der heraus sich die anderen entwickelt haben.

Als nächst älteste Gruppe gilt die *Halosydna*-Gruppe, zu denen ich die Gattungen *Parahalosydna*, *Halosydna*, *Halosydnoides*, *Hyperhalosydna*, *Hololepida* und *Alentia* rechne. *Parahalosydna* und *Halosydna* hängen etwas enger zusammen und gelten als älteste Gattungen dieser Gruppe. *Parahalosydna* scheint den Übergang von *Lepidonotus* zu *Halosydna* zu bilden, da sie 34 Segmente und 15 Elytrenpaare besitzt. Der dorsale Parapodialast ist nicht sehr gut entwickelt. *Halosydna* mit 37 bezw. 45 Segmenten und 18 bezw. 21 Elytrenpaaren zeigt auch in anderer Hinsicht eine Weiterentwicklung, nämlich darin, daß der Dorsalast rudimentär wird, jedoch immer noch Borsten enthält. *Halosydnoides* und *Hyperhalosydna* sind Gattungen, die den Übergang von *Halosydna* zu *Lepidasthenia* bilden. Während bei der ersteren noch in den vorderen Parapodien Dorsalborsten vorhanden sind, fehlen sie bei der anderen schon vollkommen. Die Segmentzahl schwankt zwischen 45

und 60. Etwas aus dem Rahmen fällt *Hololepida* und die mit ihr nahe verwandte Gattung *Alentia*. Die Borsten dieser Gattungen sind vollkommen verschieden von allen anderen dieser Gruppe. Ebenso ist der Kopf stark in die Breite gezogen und ist von einem großen halbkreisförmigen Nuchallappen bedeckt. Die Gattungen unterscheiden sich in ihrer Segment- und Elytrenzahl, denn *Hololepida* besitzt 120 Segmente, während *Alentia* nur 45 aufweist. *Hololepida* hat vielleicht erst später diese hohe Segmentzahl ausgebildet. In dieser Zeit muß sich auch eine andere Gattung abgespalten haben, *Gastrolepidia*. Diese Gattung versucht auf der Ventralseite Respirationsorgane (?) zu bilden, die denen der Phyllodociden etwas ähnlich sind. Zugleich trat eine Veränderung der Borsten ein.

Als jüngste Gruppe gilt die *Lepidastenia*-Gruppe. Die Segmentzahl erhöht sich, die Elytren werden noch kleiner und verlieren ihre ursprüngliche Bedeutung vollkommen, denn sie sind zu zart, um noch als Schutzorgan zu fungieren. Außerdem bilden sich noch die Parapodien um, die inbezug auf den Dorsalast von *Lepidonotus* über *Halosydna* nach *Lepidasthenia* eine Linie bilden, und zwar dadurch, daß die Parapodien nur sehr wenige oder gar keine Dorsalborsten zeigen. *Lepidametria* zeigt dies nicht in solche starken Maße wie *Lepidasthenia*, da in jener Gattung noch Dorsalborsten in geringerer Anzahl in den ersten Parapodien vorhanden sind, und außerdem die Elytren nicht so klein sind, wie es bei der anderen Gattung der Fall ist.

Ein weiteres Glied dieser Gruppe ist die Gattung *Perolepis*, deren Elytren mit Ausnahme des ersten so klein geworden sind, daß sie kaum bemerkt werden.

Unberücksichtigt bleiben hierbei zwei Gattungen, *Pseudohalosydna* und *Bathynoe*, die sich durch das Leben in der Tiefsee stark verändert haben, und die ich nicht in das System einordnen möchte, bevor sie nicht genauer bekannt sind.

System.

1. 27 Segmente, 12 Elytrenpaare.
  2. Elytren normal, meist dekussat, immer imbrikat.
    3. Rücken ohne Kiemenfortsätze
      4. Dorsalast nur eine Borstenart enthaltend — 1. *Lepidonotus*
      4' Dorsalast mit zwei Borstenarten — 2. *Thormora*
    3' Rücken mit Kiemenfortsätzen
      5. Ventralborsten gezähnt, keine Paraelytrophoren — 3. *Chaetacanthus* n. g.
      5' Ventralborsten gefranst, mit Paraelytrophoren — 4. *Euphione*
  2' Elytren weder dekussat noch imbrikat, Ventralborsten nur mit einem paarigen Zahn — 5. *Hermenia*

1' Mehr als 27 Segmente und 12 Elytrenpaare.
6. 30—55 Segmente (selten mehr). Dorsalast rudimentär werdend.
7. 15 Elytrenpaare und 34 Segmente 6. *Parahalosydna*
7' Mehr als 34 Segmente
8. ohne Ventrallamellen
9. nur eine Art Ventralborsten
10. 37 oder 45 Segmente mit 18 oder 21 Elytrenpaaren 7. *Halosydna*
10' mehr als 45 Segmente
11. Ventralborsten sehr undeutlich gezähnt, einspitzig, scharf nach vorn gebogen; Dorsalborsten noch in den ersten Segmenten vorhanden 8. *Halosydnoides* n. g.
11' Ventralborsten deutlich gezähnt und zweispitzig; keine Dorsalborsten 9. *Hyperhalosydna*
9' Mehr als eine Art Ventralborsten. Hinterkopf von einem großen Nuchallappen bedeckt
12. aus etwa 120 Segmenten bestehend 10. *Hololepida*
12' Aus 45 Segmenten bestehend 11. *Alentia*
8' mit Ventrallamellen 12. *Gastrolepidia*
6' mehr als 60 Segmente, selten weniger; Dorsalast rudimentär oder fehlend, Elytren sehr klein
13. Dorsalbündel rudimentär, noch in den ersten Segmenten erhalten 13. *Lepidametria*
13' Dorsalbündel vollkommen fehlend
14. Elytrophoren kurz, sämtliche Elytrophoren ungefähr gleich groß 14. *Lepidasthenia*
14' Erstes Elytrenpaar größer als die anderen, den Kopf bedeckend. Die übrigen winzig klein, die Elytrophoren außer dem ersten Paar sehr lang 15. *Perolepis*

Unberücksichtigt bleiben die Gattungen *Bathynoe* und *Pseudohalosydna* als Abyssal-Formen.

Die Familie der Polynoiden fasse ich mit anderen Familien, wie Sigalioniden, Aphroditiden und anderen zur Gruppe der Polychaeta elytrophora zusammen.

Die Familie teile ich nun in drei Unterfamilien, der *Lepidonotinae*, der *Harmothoinae* und der *Iphioninae*. Die letztere unterscheidet sich von der anderen dadurch, daß der Kopf nur zwei Tentakel trägt; es fehlt der Mediantentakel. Die Harmothoinen unterscheiden sich von den Lepidonotinen durch die

Stellung ihrer Lateraltentakel, denn diese entspringen bei jenen unterhalb des Vorderrandes, während sie bei den anderen direkt aus den vorderen seitlichen Partien des Kopflappens hervorgehen.

Bestimmungstabelle der Unterfamilien.

1. zwei Tentakel. Der Mediantentakel fehlt U. F. *Iphioninae*
1' 3 Tentakel
  2. Die Lateraltentakel gehen direkt aus den vorderen seitlichen Partieen des Kopflappens hervor U. F. *Lepidonotinae*
  2' die Lateraltentakel entspringen unterhalb des vorderen Kopfrandes U. F. *Harmothoinae*

Das Allgemeine über die Unterfamilie habe ich bereits in den vorhergehenden Abschnitten behandelt und ich lasse jetzt die Bestimmungstabelle der Gattungen folgen.

1. mit Bauchlamellen 12. *Gastrolepidia*
1' ohne Bauchlamellen
  2. 27 Segmente, 12 Elytrenpaare.
    3. ohne Branchialfortsätze
      4. Elytren sehr klein, Ventralborsten ohne Ornamentierung, nur ein kräftiger, paariger Zahn. 5. *Hermenia*
      4' Elytren inbrikat, meist dekussat; Ventralborsten mehrfach gezähnt
        5. Dorsalast mit glatten Thormora-Borsten 2. *Thormora*
        5' Dorsalast ohne Thormora-Borsten 1. *Lepidonotus*
    3' mit Branchilafortsätzen
        6. Ventralborsten gezähnt, Rücken ohne Paraelytrophoren 3. *Chaetacanthus* n. g.
        6' Ventralborsten gefranst, Rücken mit Paraelytrophoren 4. *Euphione*
  2' mehr als 27 Segmente
        7. höchstens 45 Segmente
          8. 34 Segmente und 15 Elytrenpaare 6. *Parahalosydna*
          8' mehr als 34 Segmente
            9. 18 Elytrenpaare
              10. 37 Segmente 7. *Halosydna*
              10' 45 Segmente 11. *Alentia*
            9' 21 Elytrenpaare 7. *Halosydna*
        7' mehr als 45 Segmente
              11. Kopflappen ohne Augen
                12. Parapodien kurz mit nur wenigen hakenförmigen Borsten ? *Bathynoe*
                12' Parapodien gewöhnlich mit vielen Borsten ? *Pseudohalosydna*
              11' Kopflappen mit Augen

13. Kopflappen in die Breite gezogen. Großer Nuchallappen 10. *Hololepida*
13' Kopflappen gewöhnlich
14. Dorsaläste ohne Borsten
15. Elytrophoren kurz
16. Ventraläste aller Parapodien mit nur einer Borstenart 9. *Hyperhalosydna*
16' Ventraläste mit mehreren Borstenarten 14. *Lepidastenia*
15' Elytrophoren lang 15. *Perolepis*
14' Dorsalborsten in den ersten Parapodien noch vorhanden
17. eine Art Ventralborsten in allen Parapodien 8. *Halosydnoides* n.
17' mehrere Arten Ventralborsten 13. *Lepidametria*

Bestimmungstabelle der *Lepidonotus*-Arten.

1. Atlantik.

1. Ventralborsten einspitzig.
2. Elytren gefranst.
3. Mit Fazialtuberkel *citrifrons* Aug. (Westindien)
3' Ohne Fazialtuberkel.
4. Dorsalborsten kräftig, fein geringelt *lacteus* (Ehl.) (Westindien)
4' Dorsalborsten fein.
5. Elytren bedornt *brasiliensis* (Qfg.) (Bahia)
5' Elytren nicht bedornt.
6. Elytren fast glatt *sublaevis* Ver. (Nordamerika)
6' Elytren tuberkuliert *squamatus* (L.) (Nordatlantik)
2' Elytren glattrandig.
7. Elytren mit gebogenen Dornen *semitectus* Stimps. (Südafrika)
7' Elytren mit runden Tuberkeln *clava* (Mont.) (Mittelmeer, Vormittelmeer, Kanal)
1' Ventralborsten zweispitzig.
8. Palpen rauh, behaart *caeruleus* Kbg. (Rio de Janeiro)
8' Palpen glatt.
9. Elytren durch Papillen gefeldert *hupferi* Aug. (trop. Westafrika)
9' Elytren fast glatt *variabilis* Webst. (Nordamerika)

2. Indik.

1. Mit Dorsalborsten.
2. Ventralborsten einspitzig.
3. Elytren gefranst.
4. Dorsalborsten äußerst fein und lang.

5. Spitze der Ventralborsten scharf und kräftig nach vorn gebogen; Ornamentierung lang (10—13 Reihen) *vandersandei* Horst (Mal. Archipel)
5' Spitze stumpf, gerade; Ornamentierung kurz (3—5 Reihen) *cryptocephalus* Gr. (Philippinen)
4' Dorsalborsten etwa $^1/_4$ so stark wie die Ventralborsten
6. Dorsalborsten mit breiten Zähnen (ähnlich *Iphione*) *dictyolepis* Hasw. (Südaustr. Port Jackson)
6' Dorsalborsten mit schmalen Zähnen.
7. Elytren mit großen kugeligen bis zylindrischen Tuberkeln *contaminatus* Gr. (Cap York)
7' Elytrentuberkeln klein.
8. Elytren mit einem auf der Oberfläche liegenden Fransenfleck *pilosella* Gr. (Philippinen)
8' Elytren ohne Fransenfleck *tenuisetosus* (Grav.) (Rotes Meer)
3' Elytren glattrandig.
9. 2 Arten Dorsalborsten *argus* (Qfg.) (Südwestaustralien)
9' 1 Art Dorsalborsten.
10. Ventralborsten mit sehr vielen feinen Dörnchenreihen *javanicus* Horst (Mal. Archipel)
10' Ventralborsten mit wenigen kräftigen Dornenreihen.
11. Dorsalborsten kräftig mit sehr vielen feinen Dörnchenreihen, die jedoch die etwas nach vorn gebogene Spitze glatt lassen.
12. Elytren am Rande mit vielen pilzförmigen Tuberkeln, an der Oberfläche mit Dornen bedeckt, die in eine oder zwei gerade Spitzen auslaufen *australiensis* n. sp. (Meermaidstr.)
12' Elytren mit Tuberkeln bedeckt, die in 2—5 gebogene scharfe Spitzen auslaufen.
13. Elytren mit ein oder zwei sackförmigen Ausstülpungen *oculatus* Baird (trop. Indik)
13' Elytren ohne diese.
14. Elytren mit großen chitinigen ovalen Flecken.
15. Auf jedem Elytron zwei *oculatus* Baird var. *echinatus* (Mauritius)
15' Auf jedem Elytron drei *oculatus* Baird var. *ornatus* (Salomon Ins.)
14. Elytren ohne Flecken *impatiens* (Sav.) (Rotes Meer bis Südwestaustralien)
11' Dorsalborsten fein.
16. Basalglied des Dorsalcirrus mit Hautausstülpungen *austera* Gr. (Philippinen)
16' Basalglied ohne diese *aeololepis* Hasw. (Thursday Isl.)
2' Ventralborsten zweispitzig.
17. Elytren gefranst.

18. Palpen gewimpert *jacksoni* Kbg. (Port Jackson)
18' Palpen glatt.
19. Dorsalborsten sehr kräftig *furcillatus* Ehl. (Südwestaustr.)
19' Dorsalborsten fein.
20. Elytren durch große und kleine Tuberkel gefeldert *carinulatus* Gr. (Trop. Indik)
20' Elytren nicht gefeldert, die Tuberkel stehen unregelmäßig.
21. Vordere Elytren mit steifen, kräftigen Fransen *ruber* Horst (Mal. Archipel)
21' Vordere Elytren mit schwachen Fransen *adspersus* Gr. (Philippinen)
17' Elytren glattrandig.
22. Elytren mit zwei Längskielen *glaucus* Ptrs. (Rotes Meer bis Südwestaustralien)
22' Elytren ohne Kiele.
23. Ventralborsten mit vielen sehr feinen Dörnchenreihen *malayanus* Horst (Mal. Archipel)
23' Ventralborsten mit wenigen kräftigen Dornenreihen.
24. Elytren mit in der Mitte stehenden dreieckigen Dornen *albo-pustulatus* Horst (Mal. Archipel)
24' Elytren ohne diese.
25. Elytren rot; Dorsalborsten mit schlanker glatter Spitze *purpureus* Potts (Sansibar)
25' Elytren schwarz; Spitze der Dorsalborsten gezähnt *onisciformis* Ehl. (Aru-Inseln)
1' Parapodien ohne Dorsalborsten.
26. Ventralseite mit vier Reihen von braunen Punkten *melanogrammus* Hasw. (Port Jackson)
26' Ventralseite ohne diese *simplicipes* Hasw. (Western Port)

3. Pacifik.

1. Ventralborsten einspitzig.
2. Elytren gefranst.
3. Elytren am Außen- und Hinterrand gefranst.
4. Palpen gewimpert *pomareae* Kbg. (Tahiti)
4' Palpen glatt.
5. Elytrentuberkel sehr groß *castriensis* n. sp. (de Castries-Bay)
5' Elytrentuberkel klein, Elytren durch sie gefeldert *squamatus* (L.) (Nordpacifik)
3' Elytren nur am Außenrand kurz gefranst.
6. Nur sehr wenige Randpapillen (5—7) *pleiolepis* Marenz. (Südjapan)
6' Viele Randpapillen.

7. Dorsalcirren sehr kurz, etwa ebensolang wie sein mächtig angeschwollenes Basalglied *elongatus* Marenz. (Südjapan)
7' Dorsalcirren lang.
8. Dorsalast rudimentär, nur mit ein oder zwei Borsten *margaritaceus* Kbg. (Guayaquil)
8' Dorsalast kräftig entwickelt *polychromus* (Schm.) (Neuseeland)
2' Elytren glattrandig.
9. 2 Arten Dorsalborsten *argus* (Qfg.) (Südpacifik)
9' 1 Art Dorsalborsten *helotypus* (Gr.) (Nordpacifik)
1' Ventralborsten zweispitzig.
10. Elytren gefranst.
11. Elytren fein tuberkuliert *havaicus* Kbg. (Honolulu)
11' Elytren kräftig tuberkuliert.
12. Elytren durch große und kleine Tuberkel gefeldert *carinulatus* Gr. (Südjapan)
12' Elytren nicht gefeldert.
13. Elytrentuberkel in spitze Dornen auslaufend *willeyi* Benh. (Tasmanien)
13' Elytrentuberkel abgerundet.
14. Elytrentuberkel fast glatt *furcillatus* Ehl. (Südamerika)
14' Elytrentuberkel mit Dörnchen versehen *arenosus* Ehl. (Südamerika)
10' Elytren glattrandig.
15. Elytren hart, gefärbt *lissolepis* Hasw. (Port Stephens)
15' Elytren dünn, durchsichtig, zerknittert *hedleyi* Benh. (Kingston, Südaustralien)

Lepidonotus Leach

Diagnose: 27 Segmente, 12 Elytrenpaare, Ventralborsten gezähnt.

Bei dieser Gattung ist der Kopf meist etwas in die Breite gezogen; an den seitlichen Rändern konvex, am hinteren Rande konkav gebogen. Das Grundglied des Mediantentakels ist meist kräftiger und länger, als die aus den seitlichen Partieen des Kopflappens entspringenden Basalglieder der Lateraltentakel. Die Palpen sind kräftig und länglich konisch. Auf dem Kopflappen bemerkt man stets 2 Paar Augen, von denen das vordere meist das kleinere ist und etwa in der queren Mittellinie liegt, während das andere Paar am hinteren Rande gelegen ist. — Die Grundglieder der Tentakularcirren sind lang und überragen noch die der Tentakel. Im Inneren tragen sie eine Stützborste, aber meist keine anderen Borsten. — Der Körper besteht aus 27 Segmenten einschließlich Analsegment. Das zweite, das erste elytrentragende Segment, zeigt Ventralborsten, die anders geformt, als die der übrigen Segmente und einen Übergang von den Ventral- zu den Dorsalborsten zu bilden scheinen. Die Parapodien sind mit

Ausnahme weniger Arten zweiästig oder besser gesagt, der Dorsalast trägt Borsten, und zwar sind die Dorsalborsten feiner als die ventralen. Die Borsten sind gesägt, gezähnt oder selten mit feinen Härchen besetzt (zweite Art der Dorsalborsten von *Lepidonotus argus* (Qfg.)). Am Körperende finden sich 2 Analcirren, die länger sind als die Dorsalcirren der anstoßenden Segmente. Die Elytren, die in 12 Paaren vorhanden sind und auf den Segmenten 2, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23 inseriert sind, sind rundlich oder nierenförmig, glattrandig oder gefranst, mit oder ohne Tuberkeln besetzt. Meistens sind sie imbrikat und dekussat, d. h. sie decken sich in der Längs- und Querrichtung. Das erstere ist jedoch immer der Fall. Kiemenausstülpungen finden sich bei Arten dieser Gattung nicht.

I. Elytren gefranst, Ventralborsten einzähnig.

Lepidonotus vandersandei Horst

Syn. 1917 *Lepidonotus vandersandei* Horst, „Siboga" Exp. Monogr. XXIV p. 139 Textf. 1, 2.

Diese Art mißt 20 mm in der Länge, während ihre Breite, die der ganzen Länge nach fast gleich bleibt, sich auf 5 mm außer den Borsten beläuft. Der Wurm ist außer den Elytren, die schwärzlich sind, fast farblos. In der vorderen Körperregion überdecken sich die Elytren einander, aber bei den hinteren Segmenten lassen sie den medianen Rückenteil frei. Jedes Elytron ist nierenförmig oder oval, an ihrem äußeren Rande mit kurzen, ziemlich kräftigen, zylindrischen Cilien besetzt; der innere Teil der Oberfläche ist mit kleinen Tuberkeln spärlich bedeckt, während der übrige Teil von ziemlich starken, stumpf konischen Papillen besetzt ist, welche in der Nähe der Anheftungsstelle eine bleiche Farbe haben. Die Ventralborsten sind stark mit einer hakenförmigen Spitze wie bei *Halosydna nebulosa* (Gr.) (Marenzeller, Südjapanische Anneliden III, pl. I fig. 1d); 10—12 leicht gedrängte, gezähnte Reihen kommen an dem kurzen, verbreiterten distalen Teil vor. — Der Kopf ist rundlich sechseckig, breiter als lang mit einer flachen medianen Rinne versehen; von dem vorderen Teil dieser Rinne erhebt sich der Tentakel. Sein Basalglied ist fast so lang wie der Kopf, während sein spitz zugehendes Distalglied fast dreimal so lang ist. Die frontalen Verlängerungen, von denen sich die lateralen Tentakel erheben, haben dieselbe Länge wie das Basalglied des Mediantentakels, und die Lateraltentakel reichen nach vorn soweit wie der mediane. Die Tentakel zeigen an ihrem spitz zugehenden distalen Ende einen schwarzen Ring und in ihrem Basalteil zeigen sie auch etwas schwarzes Pigment. Die Palpen sind in ihrem Basalteil ziemlich kräftig und endigen in einer fadenförmigen Spitze; sie sind etwas länger als die Lateraltentakel und sind vollkommen mit schwarzem Pigment versehen. Zwei große

Augen liegen am lateralen Teil des Kopfes dicht aneinander. Die Tentakularcirren unterscheiden sich an Länge sehr; der dorsale ist um eine Kleinigkeit länger als die Lateraltentakel, während der Ventralcirrus halb so lang wie der Dorsalcirrus ist. (Horst).

Verbr. Malayischer Archipel (Südwestküste von Sumba).

Durch das Entgegenkommen von Herrn Dr. Horst-Leiden erhielt ich ein Parapodium dieser Art. Ich konnte daher die Dorsalborsten studieren und fand, daß sie äußerst fein sind, ähnlich denen von *L. cryptocephalus* (Gr.). Die beiden Arten unterscheiden sich aber in der Ausbildung der Ventralborsten, die bei dieser Art scharf nach vorn gebogen und spitz sind und mit kräftigeren Zähnchenreihen versehen sind als die Grube'sche Art. Ich lasse daher die Horst'sche Art bestehen.

Lepidonotus cryptocephalus (Gr.)

Syn. 1878 *Polynoe* (*Lepidonotus*) *cryptocephalus* Grube Annulata Semperiana p. 32 taf. III fig. 3. — 1920 *Lepidonotus* Ehlers, Abh. Kgl. Ges. Wiss. Göttingen N. F. X No. 7 Math. Nat. Kl.

Der Kopf ist von dem ersten Segment vollständig bedeckt, sodaß nur die Tentakel herausragen. Er ist klein, rundlich. Die Basalglieder der Tentakel erreichen etwa ein- und dieselbe Länge, jedoch ist das des Mediantentakels etwas stärker als die anderen. Der Mediantentakel ist merklich länger als die lateralen, allmählich der Spitze zugehend; vor der Spitze zeigt er eine schwache Anschwellung. Die Lateraltentakel ähneln im Habitus dem medianen. Die Palpen sind kräftig, länglich konisch und erreichen etwa die $1^{1}/_{2}$fache Länge des Mediantentakels. Auf dem Kopflappen bemerkt man mit einiger Mühe zwei Augenpaare, die im Trapez stehen.

Die Tentakularcirren, deren Grundglieder noch die der Tentakel überragen ähneln im Habitus den Tentakeln und erreichen etwa die Spitze des Mediantentakels.

Die mediane Rückenpartie des Körpers wird von den Elytren nicht bedeckt. Die Elytren sind so klein, daß sie sich eben in der Längslinie bedecken. Ihre Gestalt ist rundlich bis eiförmig oval. Am äußeren und dem äußeren Hinterrande ist das Elytron mit Fransen besetzt. Die Oberfläche ist mit kleinen Tuberkeln bedeckt, die unten rundlich sind, nach oben aber spitz zugehen oder abgeflacht sind. Das erste Elytron ist stärker mit Papillen versehen als die letzten, auf denen sie mehr und mehr verschwinden.

Die Parapodien sind zweiästig. Der Ventralast zeigt kräftige Borsten, die schwach gebogen sind, und deren etwas nach vorn gekrümmte einzähnige Spitze äußerst stumpf ist. Unterhalb der glatten Spitze zeigen sich nur wenige gleichartige gebaute

sehr dünne fadenförmige Zähnchen. — Die Borsten des Dorsalastes sind äußerst fein und nur bei starker Vergrößerung in ihren Einzelheiten zu erkennen. Sie gehen allmählich und gleichmäßig der Spitze zu und sind mit weit auseinanderstehenden Dörnchen besetzt, die im distalen Teil ganz fein werden. — Der Dorsalcirrus sitzt auf einem mächtigem großen Grundglied, der fast dieselbe Länge besitzt wie der Cirrus selbst. Dieser geht allmählig der Spitze zu und zeigt unterhalb dieser nur eine sehr schwache Anschwellung. Die Spitze endigt in einem Faden. Der Ventralcirrus ist kurz und konisch.

Verbr.: Malayischer Archipel (Philippinen, Bohol).

Lepidonotus polychromus (Schm.)

Syn. 1861 *Polynoe polychroma* Schmarda, Neue wirbellose Thiere p. 153 tab. XXXVI Fig. 307, 18. — 1865 *Lepidonotus Sinclairi* Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII p. 184. — 1865 (66) *Polynoe polychroma* Quatrefages, Hist. nat. d. Ann. t. I p. 248. — 1875 Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 62. — 1878 Hutton, Trans. N. Z. Inst. X. — 1878 *P. Sinclairi* Hutton, ibid. — 1904 *Lepidonotus polychromus* Ehlers, Abhandl. Ges. Wiss. Göttingen, N. F. III p. 7 Taf. I Fig. 1—6. — 1905 Augener, Fauna Südwest-Australiens. Polychaeta, Errantia p. 101. — 1909 Benham, Records of Canterbury Museum I. p. 72.

Der Kopf ist etwas breiter als lang und durch eine mediane Längsfurche, die sich vom vorderen bis zum hinteren Rande hinzieht, in zwei Hälften geteilt. Die Basalglieder der Tentakel sind fast zylindrisch, die lateralen erreichen etwa einhalb bis dreiviertel der Länge des Kopflappens, während das mediane etwas länger und auch um eine Kleinigkeit stärker ist. Der Mediantentakel ist etwa doppelt so lang, wie der Kopflappen, zunächst zylindrisch oder langsam spitz zugehend, vor der Spitze schwillt er etwas an und geht dann in einen langen Endfaden aus. Die Lateraltentakel zeigen den gleichen Bau wie der mediane, sind aber kürzer als dieser. Die Palpen sind kräftig und erreichen nicht die Spitze der Lateraltentakel. Ihre Spitze ist stumpf und endigt in einen kurzen Faden. Auf dem Kopflappen bemerkt man zwei Augenpaare, die ziemlich in der Mitte des Kopflappens dicht beieinander liegen und im Rechteck stehen. — Die Grundglieder der Tentakularcirren erreichen meist nicht die Tentakel. Die Cirren selbst ähneln den Tentakeln im Habitus und sind so lang wie die Lateraltentakel. — Die Elytren sind imbrikat und dekussat. Sie sind rund bis oval und an ihrem äußeren und hinteren Rand mit kurzen Fransen dicht besetzt. Die Oberfläche der Elytren ist dicht mit kleinen Papillen besetzt, zwischen denen größere eingestreut sind. Es sind gebogene Dornen, die auf runder Basis sitzen. Zwischen diesen finden sich noch kleinere halbkugelförmige Papillen. An der Anheftungsstelle stehen

die Dornen sehr gedrängt. — Der Ventralast der Parapodien enthält lange kräftige Borsten, die mehr oder weniger kräftig gebogen sind, und deren nach vorn gebogene Spitze äußerst scharf ist. Vor der glatten Spitze zeigen sich zahlreiche Dornenreihen, von denen die ersten blattförmige Dornen enthält, während die anderen mehr fadenförmig sind. Die Borsten des Dorsalastes sind kräftig und gehen allmählich und gleichmäßig der Spitze zu und sind mit relativ kräftigen aber kurzen Dörnchen besetzt, die sich bis zur Spitze hinziehen. — Der Dorsalcirrus ähnelt den Tentakeln sehr und erreicht etwa die Spitze der Ventralborsten. Der Ventralcirrus ist länglich konisch und erreicht nicht das Ende des Parapods.

Fundort: Neuseeland, Süd- und Südwestaustralien.

Lepidonotus dictyolepis Haswell

Syn. 1883 *Lepidonotus dictyolepis* Haswell, Proc. Lin. Soc. N. S. W. VII. p. 287 pl. IX, figs. 7, 8. — 1889 Whitelegge, Journ. and Proc. Roy. Soc. N. S. W. XXIII. II.

Es sind 25 borstentragende Segmente und 12 Paar Elytren vorhanden. Die Tentakel sind nahezu gleich, in einer Höhe inseriert, der mediane etwas länger, doppelt so lang wie der Kopf, die Basalhälfte ziemlich kräftig, die Distalhälfte schlanker, ziemlich keulenförmig an der Spitze und subterminal nicht aufgetrieben. Die Palpen sind sehr kräftig, fast konisch, so lang wie die Tentakel, transversal geringelt; die Tentakularcirren besitzen ein sehr langes ungeteiltes Basalglied, das so lang wie der Kopf ist; die Cirren selbst sind ungefähr von derselben Länge und der Gestalt der Tentakel. Dorsalcirren ziemlich kurz, im Habitus den Tentakeln ähnlich, aber deutlicher keulenförmig. Die Elytrentuberkel sind ziemlich deutlich. Im inneren und äußeren Teil der Elytren ist die Oberfläche durch schmale Cuticularleisten in polygonale Felder geteilt; vorn und außen ragen die Zentren dieser Felder als runde Erhebungen hervor und am Rande ringsherum sind sie von einer Reihe sehr kräftiger zylindrischer „Zilien“ besetzt. Die Ventraltuberkel sind undeutlich. Die Ventralborsten sind ähnlich denen von *Lepidonotus argus*, an der Spitze gebogen und ziemlich scharf, mit 4 Zähnen in jeder lateralen Reihe, der letzte Zahn ist länger als die übrigen, dreieckig und spitz. Die Dorsalborsten sind sehr schlank, ähnlich wie die von *Iphione muricata*, mit breiten lateralen Zähnen gefiedert. Der Körper ist im großen ganzen farblos; der Kopf ist rot mit schwarzen Flecken in der Nähe der Basalglieder der Tentakel. (Haswell)

Verbr.: Port Jackson (Watson's Bay).

Lepidonotus tenuisetosus (Gravier)

Syn. 1901 *Euphione tenuisetosa* Gravier, Nouv. Arch. Mus. Paris (4) III p. 222 pl. VIII figs. 123—126. — 1911 Fauvel,

Arch. Zool. exp. et génér. (5) VI p. 353. — 1920 *Lepidonotus tenuisetosus* Fauvel, Arch. Zool. exp. et génér. T. 58 p. 315.

Die Länge des Körpers beträgt 12 mm; die größte Breite (Parapodien und Borsten einbegriffen) 6 mm. Die Zahl der Segmente ist 26; die letzten 13 sind regeneriert, dergestalt, daß vom 14. Segment an die Breite des Körpers sich plötzlich vermindert. Die Elytren bedecken den Körper vollständig; allein der terminale Teil der Ventralborsten ist auf jeder Seite des Körpers sichtbar. — Das Prostomium ist breiter als lang. Der Mediantentakel ruht auf einem sehr starken Grundglied; fast cylindrisch auf $^2/_3$ seiner Länge von der Insertion abgerechnet, schwillt er leicht an, bevor es sich plötzlich verdünnt. Die beiden Lateraltentakel, die am vorderen Rand des Prostomiums befestigt sind, das jedem Tentakel ein Basalglied bildet, das kleiner ist als das des Mediantentakels, sind ein wenig kürzer als dieses. Sie sind alle in ihrem basalen Teil und bis zur Hälfte des Endgliedes stark pigmentiert. Die Pigmentierung dehnt sich übrigens auf die ganze vordere Region des Kopflappens aus. Die beiden Augen liegen auf jeder Seite dicht beieinander, im Teil der größten Breite des Kopflappens; sie stellen zwei etwas verlängerte Flecken dar, die deutlich von derselben Ausdehnung sind. Diese Anordnung der Augen ist eine Ausnahme. — Die Palpen sind sehr kräftig und konisch; ihre Spitze erreicht fast die des Mediantentakels. — Die Tentakularcirren, die auf einer gemeinsamen mäßig entwickelten Basis inseriert sind, haben deutlich dieselbe Länge wie die Lateraltentakel; sie sind pigmentiert, aber schwächer als jene. — Die 12 Paar Elytren sind auf den Segmenten 2, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23 inseriert. Sie sind von ovaler Gestalt, vorn leicht eingebuchtet, jedes von ihnen zeigt in der zentralen Region einen sehr dunklen Fleck, der zum Teil von dem vorhergehenden Elytron bedeckt wird; außerdem findet man hier und dort noch Flecken von dunkler Farbe. Auf der ganzen Oberfläche bemerkt man rundliche Granula, von 2 Größenarten. Die kleineren sind viel zahlreicher, und die anderen sind ziemlich unregelmäßig verteilt. Der äußere Rand trägt einfache Fransen, die in der Mehrzahl mit Schlamm bedeckt sind. Im hinteren Teil existieren außerdem noch sehr verstreute Papillen, die die Form einer Vase mit Deckel haben. Die Wandung dieser hohlen Papillen, die in der basalen Region dick ist, verdünnt sich stark in der oberen Hälfte. In der Nähe des hinteren Randes stehen sie dicht gedrängt, während sie auf dem Rest der Oberfläche viel dünner verstreut sind. — Der Dorsalcirrus ist wie gewöhnlich auf dem hinteren Teil des Parapods inseriert. Sein sehr kräftiges Basalglied ist zum Teil durch den Dorsalast verdickt. Die Spitze des Endgliedes, das konisch ist, und von der Basis aus gleichmäßig spitz zugeht, überragt nicht deutlich die vorstehenden Borsten. — Der Dorsalast, im vorderen Teil des Parapods gelegen, hat den Anschein eines einfachen Anhangs des Ventralastes.

Er besitzt ein Bündel von fächerförmig gestellten Borsten, deren Form sich sehr von denen entfernt, die man bei den *Lepidonotus*-Arten bemerkt. Diese feinen, deutlich gradlinigen, der Spitze gleichmäßig zugehenden quergestreiften Borsten tragen auf jeder Seite an ihren Rändern geschlitzte Blättchen, die gegen die Spitze eingebogen sind und mehr oder weniger die einen in die anderen einschachteln. Die längsten unter ihnen erreichen den Rand des Ventralastes. — Der Ventralast, welcher fast allein das Parapod bildet, endigt in zwei Lippen, deren vordere die Form einer wenig vorragenden Spitze hat; die Spitze des Aciculums überragt ein wenig diese Spitze. Die Borsten dieses Astes sind zahlreich, in ihrer terminalen Region ein wenig gebogen und besitzen ein stumpfes Ende; in einiger Entfernung von ihnen bemerkt man gelappte Membranen, die einander parallel angeordnet sind und durch eine feine Querstreifung markiert sind. Am Rand, in derselben Höhe, befindet sich noch eine Reihe von einander sich bedeckenden Zähnchen, mit gelapptem Rand, deren Gestalt immer kleiner wird, je mehr sie sich von der Spitze entfernen. — Die Ventralborsten des 2. Segments sind sehr verschieden von denen, die man an derselben Stelle der anderen Segmente beobachtet hat. Ihre Form entfernt sich nicht sehr von der der Dorsalborsten. Sie tragen wie sie eine doppelte Zähnchenreihe, die sich gegenseitig bedecken. Unterhalb der fadenförmigen und ein wenig zurückgebogenen Spitze sieht man ein Büschel von fadenförmigen langen und gedrängten Verlängerungen. — Der ziemlich dicke, röhrenförmige Ventralcirrus erreicht nicht den äußeren Rand des Ventralastes. Ein wenig einwärts und völlig im hinteren Teil des Parapods sieht man die Nephridialpapillen. — Die Analcirren sind besser entwickelt als die Dorsalcirren der letzten regenerierten Segmente, deren Form sie haben. Es ist übrigens oft so bei den Polychaeten, deren hinterer Teil regeneriert ist. Die Analcirren des regenerierten Teils gewinnen viel schneller ihre normale Größe, als die übrigen Anhänge der regenerierten Segmente. — Der Rüssel, dessen Öffnung von einer doppelten Lippe gebildet wird und von 20 großen blättrigen Papillen umgeben wird, besitzt 4 Kiefer vom gewöhnlichen Typ, 2 dorsale und 2 ventrale. (Gravier)

Verbr.: Rotes Meer.

Lepidonotus pleiolepis (v. Marenz.)

Syn. 1879 *Polynoe* (*Lepidonotus*) *pleiolepis* v. Marenzeller, Denkschrift Ak. Wiss. Wien Math. Nat. Kla. 41 p. 6. — 1912 *Polynoe clava* Izuka, Journ. of the college of Japan. XXX Art. 2 p. 15 pl. III fig. 10—11. — 1912 non. *Polynoe pleiolepis* Izuka, Journ. of the college of Japan XXX Art. 2 p. 25 pl. XII. fig. 12—14. — 1912 *Pol. sagamiana* Izuka, Journ. of the college of Japan. XXX Art. 2 p. 17 pl. IV fig. 11—15.

Der Kopf des Tieres ist abgerundet, die beiden marginalen Ränder sind konvex, und er ist breiter als lang. In der medianen Längslinie des Kopflappens findet sich eine Furche, die sich vom vorderen Kopfrande nicht bis ganz zur Mitte hin erstreckt. Das Basalglied des Mediantentakels ist kräftig, fast zylindrisch und erreicht etwa $^2/_3$ der Länge des Kopflappens. Der Mediantentakel selbst erreicht etwa die doppelte Länge des Kopflappens. Er ist zunächst zylindrisch, geht dann plötzlich spitz zu und zieht sich in einen langen dünnen Endfaden aus. Die Basalglieder derLateraltentakel erreichen etwa $^2/_3$ derLänge desMediantentakels. Sie sind an ihrem distalen Ende etwas verbreitert und erreichen im ganzen nicht die Dicke des medianen Grundgliedes. Die Lateraltentakel selbst sind von demselbenHabitus wie der mediane, jedoch etwas kürzer als dieser selbst. Die Palpen sind kräftig, länger als der Mediantentakel und erreichen etwa die doppelte Länge der Lateralen. Sie sind zunächst vollkommen konisch, zeigen dann eine kleine Anschwellung und an der Spitze einen kurzen Endfaden. An Augen finden wir zwei Paar, die bei dieser Art auf der vorderen Kopfhälfte liegen. Sie stehen im Rechteck, eine Eigentümlichkeit einiger Arten dieser Gattung, während sie sonst in Form eines Trapezes stehen. Das hintere Paar liegt in der Mitte des Kopflappens, während das andere sehr wenig von diesem entfernt davor gelegen ist. — Die Tentakularcirren sitzen auf langen Basalgliedern, die die der Tentakel noch überragen. Die Cirren selbst, von denen die oberen länger als die unteren sind, kommen den Palpen an Länge ziemlich gleich, sind also länger als der Mediantentakel. Der hintere Teil des Kopflappens wird von dem überragenden Segment bedeckt. — Der Körper des Tieres ist schlank und wird von den Elytren teils nackt gelassen und teils vollkommen bedeckt. Am Ende befinden sich zwei Analcirren, die ungefähr die gleiche Länge wie die nächsten dorsalen besitzen. — Die Elytren haben eine runde bis ovale Gestalt und sind äußerst widerstandsfähig. Sie sind vollkommen mit kugelförmigen bis zylindrischen Papillen besetzt, die besonders bei dem ersten Elytrenpaar deutlich zutage treten und schon mit dem bloßen Auge sichtbar sind. Bei den anderen Paaren nimmt die Größe der Papillen nach dem Innenrande zu ab, und sie sind auch am Außenrande nur mit bewaffnetem Auge sichtbar. Am Außenrande befinden sich Fransen, die jedoch ziemlich kurz und an Zahl sehr klein sind. Die Elytren zeigen eine unregelmäßige grünliche Färbung, die aus großen und kleinen, jedoch nicht am Innenrande auftretenden Flecken besteht. — Das erste Parapod zeigt im Ventralast dünne, schlanke und schwach gebogene Borsten, die mit transversalen Zähnchenreihen versehen sind. Die Zähnchen sind besonders an den Seiten stark und sägeblättrig. Im Dorsalast finden sich meist kräftige nach rückwärts gebogene Borsten, die mit Zähnchenreihen versehen sind. Diese Zähne sind besonders an der konvexen

Seite stark. Die anderen Parapodien zeigen im Dorsalast feine Borsten, die sich nach dem Austritt aus dem Parapod etwas verdicken und dann allmählich und gleichmäßig der Spitze zugehen. Von der Verdickungsstelle an zeigen die Borsten bis zur Spitze hin feine transversale Dornenreihen. Die Ventralborsten sind vor der Spitze schwach rückwärts gebogen und zu Beginn der Ornamentierung fast garnicht verdickt. Die Borste endigt mit einer sehr schwach nach vorn gebogenen einfachen scharfen Spitze. Von den Zähnchenreihen ist die erste stark ausgeprägt, während die anderen klein sind und unter sich die gleiche Größe haben. — Der Dorsalcirrus ruht auf einem ziemlich kräftigen Grundglied, das dieselbe Länge besitzt, wie der Cirrus selbst. Dieser ist einfach konisch ohne jede Verdickung. Der Ventralcirrus ist kurz und konisch.

Fundort: Südjapan.

Daß von Marenzeller in seiner Beschreibnug angibt, daß das Tier 30 Segmente und 15 Elytrenpaare hat, beruht sicherlich auf einen Irrtum oder es ist ein Druckfehler, da ich selbst ein Exemplar von 27 Segmenten und 12 Elytrenpaaren untersuchte, das von Marenzeller selbst bestimmt hat.

Lepidonotus elongatus v. Marenz.

Syn. 1902 *Lepidonotus elongatus* v. Marenzeller, Denkschriften Ak. Wiss. Wien. Math. Nat. Kl. Bd. LXXII p. 9 Taf. I, Fig. 5.

Der Körper des einzigen Exemplares ist gestreckt, in der Mitte nicht wesentlich verbreitert, 22 mm lang, mit den Borsten 5 mm breit, hoch, ungefärbt. — Der Kopflappen mit den Fortsätzen für die paarigen Tentakel ist etwas länger als breit, grau pigmentiert, mit einer hellen Mittelfurche. Das vordere kleine Augenpaar liegt in der Mitte des Seitenrandes, das größere hintere, dicht daran. Der Mediantentakel war verloren gegangen, die lateralen nicht gleich lang, der linke war etwa so lang wie der Kopflappen, der rechte etwas länger. Die Palpen sind etwa dreimal so lang, wie der Kopflappen, glatt. — Der dorsale Tentakularcirrus ist $1^1/_2$mal länger als der Kopflappen, der ventrale wenig kürzer, etwas länger als die Lateraltentakel. Tentakel und Tentakularcirren sind zylindrisch und gehen dann in eine dünne Spitze über, vor dieser und an der Basis sind sie pigmentiert. — Die Ruder zeigen auffallend wenig vorstehende Borsten, und sind dick, kürzer als die Hälfte der Segmentbreite an der Ventralseite, quer abgestutzt. Die Hinterlippe in ihrer unteren Partie ist etwas kürzer als die vordere. Der Dorsalast ist sehr unansehnlich und die Borsten erreichen kaum das Ende des Ventralastes. Die in der Gestalt den Tentakeln gleichkommenden Dorsalcirren werden von einer starken auffallenden Hervorwölbung des Rückens getragen. Sie sind an sich kurz, überragen

aber das Parapodium beträchtlich. — Die zwölf (nur zum Teil erhaltenen) Elytren kreuzen sich in der Mittellinie, höchstens am zweiten Segment und überdecken sich auch nicht in der Längsrichtung. Sie sind dunkelolivgrün pigmentiert. Die Träger der Elytren sind in saggitaler Richtung an und für sich schmal mit derben Rändern. Auf der Rückenfläche der Elytren erscheint die Insertionsstelle nur als weißlicher Streifen, indem das Pigment sich teilweise über dieselbe ausbreitet. Nach innen und unten von der Insertionsstelle erscheint ein kleiner und nach oben ein größerer heller Fleck. Das Pigment lagert sich hauptsächlich auf der Fläche nach innen von der Insertionsstelle ab, nach außen ist das Elytron heller und nur gesprenkelt. Am Außenrande finden sich schlanke, nicht zu lange Fadenpapillen. Die Oberfläche ist mit größeren und kleineren stumpfkegelförmigen bis abgerundeten zylindrischen Papillen reichlich versehen. In der hellen Zone und dem Außenrande zu, sind die Papillen spitz, dornig. — Die Borsten des oberen Astes sind sehr spärlich. Neben längeren, in ein dünnes Ende auslaufenden sich allmählich verjüngenden finden sich einige kürzere, in einer nackten Spitze endigende. Beide Arten sind nur schwach gekrümmt. Sie sind mit vorspringenden weit voneinander abstehenden Plättchen besetzt. An den kleineren Borsten sind nur etwa zwölf vorhanden und sie gehen nicht bis an das Ende. Die kräftigen ventralen Borsten ragen nur wenig aus dem Ruder heraus. Sie bilden zwei durch das Aciculum getrennte Bündel, die des oberen sind stärker und mit einer reichlichen Anzahl von Plättchen besetzt. — Der erste Ventralcirrus ist tentakelähnlich, lang; die übrigen sind klein und ihre Spitze ist um ihre eigene Länge von dem Ende des Parapodiums entfernt. — Vom achten Segment an findet sich eine kleine Nephridialpapille. (v. Marenz.)

Fundort: Kachigama, in einer Tiefe von 20—40 m.

Lepidonotus contaminatus (Gr.)

Syn. 1875 *Polynoe contaminatus* Grube, Jahresbericht Schles. Ges. 1875 p. 62.

Der Kopflappen ist sechseckig, bei einem anderen Exemplar abgerundet, breiter als lang. Am vorderen Rande, in der Medianlinie findet sich ein kurzer Einschnitt. Die Basalglieder der Tentakel haben alle fast die gleiche Länge und sind etwa $^1/_2$ so lang wie der Kopflappen. Das Grundglied des Mediantentakels ist jedoch etwas stärker als die der Lateraltentakel. Die Tentakel sind vollkommen glatt und gehen allmählich und gleichmäßig ohne merkliche Anschwellung der Spitze zu. Der Mediantentakel ist etwa doppelt so lang wie der Kopflappen, die Lateraltentakel nur etwa $1^1/_2$mal so lang. Die Palpen überragen noch um ein beträchtliches den Mediantentakel und sind kräftig und länglich konisch. Von Augen war bei beiden Exemplaren nichts zu sehen.

Ob diese Art überhaupt keine Augen hat, oder die Unsichtbarkeit an dem Erhaltungszustand liegt, bleibt dahingestellt. — Die Tentakularcirren sind tentakelähnlich und erreichen mit ihrer Spitze die des Mediantentakels. — Der Körper wird von den Elytren nicht vollständig bedeckt. Irgend eine Zeichnung ist nicht zu bemerken. Die Elytren sind rund bis oval und mit kleinen Papillen vollkommen bedeckt. Es sind kleine runde Höcker, die sehr dicht stehen. Außer diesen finden sich noch am Hinter- und Außenrande große Papillen. Sie gleichen Halbkugeln, deren Oberfläche aus polygonalen Feldern besteht. Zwischen diesen großen Papillen, die besonders am hinteren Außenrande sehr dicht stehen, bemerkt man noch eigentümliche Bildungen. Man findet dort nämlich zwei Stäbchen, die an beiden Enden zugespitzt sind und miteinander fest verbunden sind; denn alle zeigen dieselbe gegenseitige Lage. Sie liegen so, daß an der einen Seite die Spitzen sehr genähert sind, sich jedoch nicht berühren und nach der andern Seite hin divergieren. Regelmäßig liegen auch die weit auseinanderliegenden Spitzen höher als die anderen, sodaß es den Anschein hat, als bilden sie eine Art Trichter. Im äußeren Teil befinden sich noch große zylinderische Papillen, die dicht aneinander liegen und dieselbe Struktur wie die übrigen Papillen aufweisen. Am Innenrande des Elytrons finden sich noch kleine Papillen, mit unregelmäßig gewellter Oberfläche. Am Außenrande bemerkt man lange Fransen. — Die Parapodien sind deutlich zweiästig, und zwar findet man im Dorsalast feine schlanke Borsten, die gleichmäßig der scharfen Spitze zugehen und bis zu dieser hin gesägt sind. Die Ventralborsten sind unterhalb der Spitze verdickt, die kaum nach vorn gebogene Spitze ist einzähnig und fast vollkommen gerade. Bei den unteren Ventralborsten ist die Verdickung etwas stärker und näher an die Spitze gerückt. Die Ornamentierung ist sehr schwach. Die Zähne sind haarförmig und untereinander gleich und stehen in großen Abständen. Bei den mittleren ventralen Borsten finden sich noch weniger Zähne und bei den unteren fehlen sie vollkommen. — Das Grundglied des Dorsalcirrus ist kräftig und abgestumpft kegelförmig. Der Cirrus selbst ist tentakelähnlich, er geht allmählich der Spitze gleichmäßig zu und erreicht mit dieser die der Ventralborsten. Die Ventralcirren sind kegelförmig und überragen noch den Ventralast ohne Borsten.

Fundort: Cap York (Australien).

Lepidonotus pilosella (Gr.)

Syn. 1878 *Polynoe* (*Lepidonotus*) *pilosella* Grube, Annulata Semperiana, Petersburg 1878 p. 31 tab. II Fig. 8.

Der Körper ist länglich, an den beiden Enden fast gleich und leicht verschmälert, oben fleischfarben, geperlt, quer blaß gestreift, unten sehr glänzend, violettblau mit einer mittleren

blassen, weniger glänzenden Binde. Die Elytren sind braun, sandfarben, schön irrisierend und bedecken den Rücken vollkommen. Der Körper besteht aus 27 Segmenten, von denen die mittleren fast dreimal breiter sind als lang. — Der Kopflappen ist fast kreisförmig, leicht zweigeteilt, mit kaum unterscheidbaren Augen. Die Tentakel, die ebenso wie die Tentakular- und Dorsalcirren glatt sind, sind unterhalb der Spitze mit einem weniger abgegrenzten Ring versehen. Der Mediantentakel ist fast doppelt so lang wie der Kopflappen, überragt die Tentakularcirren und Palpen nur wenig, die Lateraltentakel dagegen sehr und ist ein wenig dicker als diese. Die Palpen sind glatt, konisch, unten sehr dick und gehen allmählich spitz zu. Die Dorsalcirren überragen die Ventralborsten sehr, die Ventralen dagegen erreichen nur die Spitze der Ruder und die Analcirren sind nicht länger als die nächsten dorsalen. Die Dorsalborsten sind zart, leicht gekrümmt, fein zugespitzt, dicht geringelt und mit Stacheln besetzt; die ventralen sind viel stärker, gelb, unterhalb der gekrümmten Spitze verbreitert und jederseits mit 6 Zähnchen versehen. — Die Elytren sind schräg orientiert, fast oval, innen verschmälert, länger als breit, ziemlich weich, mit mikroskopischen, länglichen aufgerichteten Papillen besetzt, welche in dem mittleren Teil und am äußeren Rande viel länger fadenförmig und geschlängelt sind. Mit Ausnahme der drei letzten decken sie den Rücken und die Ventralborsten vollständig. (Grube)

Fundort: Philippinen.

Lepidonotus pomareae Kbg.

Syn. 1856 *Lepidonotus pomareae* Kinberg, Öfv. af Kongl. Vetensk.-Ak. Förh. 1855 p. 383. — 1858 Kinberg, Freg. Eug. Resa. p. 10 tab. III fig. 9 tab. X fig. 48 E, E'. — 1865 Baird, Journ. Proc. Lin. Soc. London Zool. VIII p. 182. — 1865 (66) *Polynoe pomareae* Quatrefages, Hist. nat pt. I p. 223. — 1875 *Lepidonotus pomareae* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 61.

Die Lateraltentakel sind etwa doppelt so lang wie der Kopflappen. Der Mediantentakel, die Tentakular- und Dorsalcirren sind unter der verschmälerten Spitze aufgeblasen. Die Palpen sind kräftig, kegelförmig, gekielt, rauh und erreichen etwa die Länge der Lateraltentakel. Die Ventralborsten sind lang, unterhalb der Spitze gezähnt. Die Elytren sind mit keulenförmigen Fransen versehen. — Der Körper ist 13 mm lang, 5 mm breit, länglich, oben konvex. Der Kopflappen ist konvex und zeigt abgerundete Seiten. Der Mediantentakel erreicht etwa die Länge der Palpen; sein Basalglied überragt die der Lateraltentakel. Die Tentakel, die Tentakular-, Dorsal- und Ventralcirren sind glatt. Die Ventralcirren des ersten Parapods sind etwa so lang wie der Mediantentakel, die Ventralcirren der übrigen Parapodien von der Länge der Füße und erreichen die Spitze derselben. Der Rüssel

ist ausstülpbar und zeigt an seinem vorderen Ende $\frac{13}{13}$ Papillen, von denen die seitlichen dünner sind. Der Dorsalast der Parapodien ist klein, dem Ventralast aufgesetzt und besitzt vorstehende dünne gesägte Borsten. Der Ventralast zeigt lange Borsten, welche unterhalb der ein wenig gekrümmten Spitze verdickt und wenig bedornt sind. Die Elytren sind groß, neben den aufliegenden Rändern mit Dornen von verschiedener Größe besetzt, die spitz und gekrümmt sind; am äußeren und hinteren Rande sind die Elytren mit langen Fransen besetzt, die an der Spitze aufgeblasen sind. Die Analöffnung liegt dorsal neben dem hinteren Rande des letzten Elytrenpaares. Die Analcirren sind sehr lang, dünn und ähneln im Habitus den Tentakeln. (Kinberg)

Fundort: Pazifisches Meer, bei der Stadt Papiti auf der Insel Tahiti.

Lepidonotus margaritaceus Kbg.

Syn. 1856 *Lepidonotus margaritaceus* Kinberg, Öfv. af Kongl. Vetensk.-Ak. Förh. 1855 p. 383. — 1858 Kinberg, Freg. Eug. Resa p. 11 tab. III fig. 12. — 1865 Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII p. 182. — 1865 (66) *Polynoe margaritacea* Quatrefages, Hist. nat. t. I p. 223. — 1875 *Lepidonotus margaritaceus* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 62.

Die Lateraltentakel sind wenig länger als der Kopflappen; der mediane ist ebenso lang wie die glatten Palpen; die Basalglieder der Dorsalcirren sind gleich der Länge der Parapodien. Die Ventralborsten sind sehr kurz und unterhalb der Spitze gezähnt. Die zwölf Paar Elytren sind am Rande gewimpert. — Der Körper ist verlängert, niedergedrückt, geperlt und gefleckt. Der Kopflappen ist konvex mit abgerundeten Seiten. Das Basalglied des Mediantentakels ist größer als die der lateralen. Der Tentakel selbst ist zylindrisch, kaum verdickt, mit dünner Spitze, glatt. Die Lateralen ähneln im Habitus dem Medianen, sind aber kürzer. Die Palpen sind dick, unterhalb der scharfen dünnen Spitze ein wenig aufgeblasen, von der Länge des Mediantentakels. Die Tentakularcirren ähneln in Form und Länge dem Mediantentakel, sind aber dünner. Der Rüssel ist ausstülpbar und mit kegelförmigen $\frac{9}{9}$ Papillen versehen, die Maxillen besitzen einen abgenutzten Zahn und zeigen eine kurze Spitze. Der Dorsalast der Parapodien ist kaum erkennbar und mit einer Stützborste und wenigen sehr dünnen, linearen gesägten Borsten versehen. Die Ventraläste sind dick und tragen gelbe, kurze, unter der kurzen wenig gekrümmten Spitze verdickte und gesägte Borsten. Die Dorsalcirren besitzen ein Basalglied von der Länge der Ventraläste und sind viel länger als die Borsten und unterhalb der langen Spitze verdickt und gefleckt. Die Ventralcirren sind kurz, griffelförmig, und erreichen nicht die Spitze der Füße.

Die Elytren sind an den aufliegenden Rändern außen und hinten dicht gefranst, glatt, schräg vorn und nach innen zu verlängert. Die Elytren des ersten Paares sind am äußeren Rand gerade, leicht granuliert, und mit langen Wimpern versehen. Bei allen bemerkt man, bei einer 233fachen Vergrößerung, daß die Zellen oval sind und außerdem sieht man einen Fleck, der aus eckigen Pigmentkörpern gebildet ist. Die Analcirren sind kaum länger als die Dorsalen. (Kinberg)

Fundort: Meerbusen von Guayaquil, Südamerika.

Lepidonotus lacteus (Ehl.)

Syn. 1887 *Polynoe lactea* Ehlers, Mem. Mus. of Comp. Zool. vol. XV p. 52 Taf. IX Fig. 1—7. — 1905 *Lepidonotus lacteus* Augener, Bull. Mus. of Comp. Zool. vol. XLIII, p. 115.

Der Kopf des Tieres ist breiter als lang und durch eine Medianfurche, die sich vom vorderen Rande bis fast zum hinteren hinzieht, in zwei Hälften geteilt. Die Basalglieder der Tentakel erreichen alle drei dieselbe Länge, jedoch unterscheidet sich der mediane von den lateralen dadurch, daß er etwas stärker ist als die anderen. An ihrem distalen Ende sind sie nicht verbreitert. Der Mediantentakel ist etwa $2^1/_2$—3 mal so lang wie der Kopflappen. Er geht zunächst spitz zu, verdickt sich dann aber subterminal und geht dann plötzlich in einen langen dünnen Endfaden aus. Die Lateraltentakel verhalten sich im Habitus genau so wie der mediane, nur mit dem Unterschied, daß sie nur etwa zweimal so lang wie der Kopflappen sind. ,,Die konischen Palpen den Lateraltentakeln an Länge kaum gleichkommend" (Ehlers). Der Kopflappen trägt zwei Paar Augen, die an den hinteren äußeren Seiten des Kopflappens zu finden sind. Sie liegen ganz dicht aneinander und werden von dem überragenden Segment vollkommen bedeckt. — Die Tentakularzirren sitzen auf langen Grundgliedern, welche die der Tentakel noch überragen. Die Cirren gleichen im Habitus den Tentakeln. Der obere Cirrus erreicht etwa die Länge des Mediantentakels, während der untere etwas länger als die Lateraltentakel ist. — Der Körper ist kurz, gedrungen. Seine Färbung ist hell, weißlich, nur in der dorsalen Medianlinie zeigt sich ein dunkler Streifen. — Die Elytren bedecken den Körper vollkommen. Sie haben eine rundliche bis ovale Gestalt. Die Anheftungsstelle liegt stark exzentrisch in der Nähe des äußeren Randes. Am äußeren und etwas am hinteren Rand ist das Elytron mit sehr kurzen Fransen besetzt, die sehr spärlich stehen. Die Oberfläche des Elytrons ist mit kleinen zerstreuten Tuberkeln gleichmäßig bedeckt. Von oben gesehen haben diese eine abgerundet 5—6eckige Gestalt, deren Seiten an einigen Stellen schwach eingebuchtet sind. Die Wand ist nicht sehr dick und in der Mitte findet sich ein Hohlraum (?). Von der Seite gesehen ist der Tuberkel unten

breit und geht dann allmählich und ziemlich gleichmäßig der sehr scharfen, schwach gebogenen Spitze zu. Der Hohlraum setzt sich auch noch in die Spitze fort. — Die Parapodien sind zweiästig. Der Ventralast ist kegelförmig und bis in die Spitzen des Kegels ragt das ventrale Aciculum hinein. Der Dorsalast ist nur klein, schwach ausgebildet. Das dorsale Aciculum ragt noch ein beträchtliches Stück hinaus und wird von einem Muskelmantel umgeben. — Die Ventralborsten unterscheiden sich ganz scharf von den Ventralborsten der anderen *Lepidonotus*-Arten. Sie sind zunächst cylindrisch, verdicken sich dann etwas und gehen dann der einfachen Spitze allmählig und gleichmäßig zu, indem sie sich gleichzeitig etwas nach rückwärts biegen. Von der Verdickungsstelle an bis fast zur Spitze hin, ist die Borste mit sehr zahlreichen, äußerst feinen, dicht nebeneinanderstehenden Dörnchenreihen besetzt. — Die Dorsalborsten sehen den Ventralborsten sehr ähnlich, sind aber feiner als sie und zeigen die Verdickungsstelle schon kurz nach dem Austritt aus dem Parapod. Gebogen sind die Borsten erst etwas in ihrem oberen Teil. — Das Grundglied des Dorsalcirrus ist fast cylindrisch und reicht fast bis zur Höhe der Spitze des Ventralastes. Der Cirrus selbst ist tentakelähnlich und überragt die Ventralborsten. Die Ventralcirren sind mit Ausnahme des 2. Segments, der tentakelähnlich ist, länglich konisch, ziemlich schmächtig und mit einem langen Endfaden versehen. Sie erreichen etwa die Spitze des Parapods.

Verbr.: Westindien.

Lepidonotus citrifrons Aug.

Syn. 1906 *Lepidonotus citrifrons* Augener, Bull. Mus. of Comp. Zool. at Harvard College vol. XLIII p. 113 Taf. 2 fig. 31—38, Taf. 3, fig. 39—40.

Der Kopflappen ist quer breiter, an der Basis hinten 1 mm breit, etwa zweimal breiter als lang und im Umriß undeutlich 6eckig; die hinteren Ecken des Kopflappensechseckes werden durch 2 Paar Augen markiert von dunkler Farbe, von denen die vorderen die größeren sind. Von den drei in gleicher Höhe entspringenden Fühlern (der unpaare war verloren gegangen), welche wie die Cirren, die bei *Lepidonotus* bekannte Form mit keuligem Ende haben, sind die paarigen wie die Palpen und Cirren glatt, mindestens dreimal länger als der Kopflappen, ihr Basalglied ist etwa halb so dick wie das des Mittelfühlers; die Fühler sind von Farbe braun wie die Palpen, an der verdickten Partie weißlich gefärbt. — Die kräftigen kegelfadenförmigen Palpen reichen soweit wie die paarigen Fühler nach vorn. — Unterhalb des unpaaren Fühlers über dem Munde entspringt das Basalglied des Fühlers etwa zur Hälfte überragend, vom Grunde des Kopflappens der braune, glatte, zitronen- oder kegelförmige Facialtuberkel. Von hinten her wird ein Teil des Kopf-

lappens und damit das hintere Augenpaar mehr oder minder verdeckt durch einen vorn flach convexen etwas kapuzenartig vorspringenden, dicken nuchalen Lappen der medianen Partie des ersten Segments. Das die Mundöffnung von unten her begrenzende Mundpolster ist von quadratischem bis rechteckigem Umriß und wird nach hinten vom vierten seitwärts vom ersten bis dritten Segment begrenzt. — Das erste Ruder trägt ein kleines Borstenbündel und zwei Tentakularcirren, von denen der dorsale etwa dreimal, der ventrale etwa viermal länger ist als das Ruder. Die Tentakularcirren sind wie die Dorsalcirren der mittleren Segmente weißlich und braun gebändert. — An den mittleren zweiästigen Rudern, deren Äste beide in eine kurze kegelförmige Spitze endigen, ragt der Ventralast etwa um ein Drittel weiter vor, als der Dorsalast und ist etwa ein Drittel, mit Borsten halb so lang, wie der Körper breit ist. Der Dorsalcirrus nimmt bezüglich seiner Länge und seines Ursprunges etwa das mittlere Drittel am ventralen Ruderaste ein, mit Ausnahme des 2. Segments, wo er doppelt so lang wie das Ruder ist. — Die Elytren sind mit Ausnahme der vordersten mehr eiförmigen, nierenförmig begrenzt, am Hinter- und Seitenrande durch ziemlich lange Fadenpapillen gefranst und auf ihrer Oberfläche mit zahlreichen Papillen verschiedener Form besetzt. Die Hauptmasse der Elytronflächenpapillen besteht aus kleineren gestielten Papillen, deren kugeliger Kopf mit ziemlich langen spitzen Stachelchen bedeckt ist. —

Die in geringer Zahl vorhandenen (namentlich auf dem hinteren Teil des Elytrons) großen Papillen erscheinen in der Ansicht von oben kreisförmig und haben etwa die Form eines Pilzes, dessen Oberfläche am Ende wieder in der Form eines flachen Kegels vorgewölbt ist; spitzige Stachelchen bedecken auch den verdickten Teil dieser Papillen. Eine 3. Form von Papillen, wohl eine Modifikation der ersten, findet sich vor dem Innenrande des Elytrons und ist mehr oder minder schlank kegelförmig, am Ende ein- oder zweispitzig und an der Oberfläche mit kurzen stumpfen Stacheln bedeckt. Eine 4. Form von Papillen, die abweichend von den übrigen braungefärbten farblos, fadenförmig mit kopfig verdicktem Ende ist, findet sich noch am konvexen Elytrenrande. — Von den Borsten, welche in beiden Ruderästen in größerer Zahl vorhanden sind, bilden die schwächeren und kürzeren Dorsalborsten ein kegelförmiges Bündel, das etwa halb so weit reicht wie die längsten Ventralborsten; die Dorsalborsten sind am Ende einspitzig, nur schwach gebogen und in ihrer Außenhälfte mit Querreihen feiner Sägezähne besetzt. Die Ventralborsten bilden einen breiten senkrechten, seitlich zusammengedrückten Fächer, sind ebenfalls einspitzig und wenig gebogen, sind in ihrer Endhälfte schwach verbreitert und tragen hier an der konvexen Seite Querreihen ziemlich langer scharfer Dornen. — Am hinteren Rande finden sich zwei schwach keulig-fadenförmig braungebänderte Analcirren,

welche so lang sind, wie die letzten 6—7 Segmente.
(Augener)

Verbr.: Westindien (Barbados).

Lepidonotus brasiliensis (Qfg.)

Syn. 1865 (66) *Polynoe brasiliensis* Quatrefages, Hist. Nat. I p. 246.

Kopf klein, von den Elytren bedeckt, rundlich. Tentakel fast gleich lang. Palpen sehr dick, besonders am basalen Teil, länger als die Tentakel. Körper aus 26 Segmenten zusammengesetzt, mit zwei pfriemförmigen Analcirren versehen. Elytren rund, von mittlerer Größe, runzlig, dornig, sehr gefranst, die vorderen größer, stark imbrikat und dekussat; die mittleren kleiner, kaum imbrikat, nicht dekussat; die hinteren imbrikat. Alle Anhänger mit Ausnahme der Ventralcirren gegen das Ende hin angeschwollen. — Diese Art hat einen kurzen, dicken, robusten und nur 20—22 mm langen Körper. Der sehr kleine Kopf ist unter einer von den drei ersten Elytrenpaare gebildeten Wölbung geborgen. Er trägt fast gleiche, ziemlich schlanke, wenig verlängerte Tentakel. Die Palpen dagegen sind sehr dick, besonders am basalen Teil, dessen Länge der des eigentlichen Palpus gleicht. — Der Körper zählt nur 26 Segmente, dessen letztes zwei ziemlich lange pfriemförmige Cirren trägt. Vorn ist er vollständig von dem imbrikaten und dekussaten Elytren bedeckt; aber vom 5. Segment an werden die Elytren plötzlich kleiner und lassen die Medianlinie unbedeckt. Gegen die Mitte des Körpers sind sie noch kleiner, sodaß diejenigen derselben Seite sich kaum bedecken können. Endlich hinten decken sie sich von neuem in der Längsrichtung sehr gut. Alle Elytren sind dick, runzelig und tragen in ihrem hinteren Drittel kleine schwarze, wenig zahlreiche Dornen. Die Fransen sind lang und stehen sehr dicht. — Die Parapodien sind dick und kurz; die beiden Äste sind sehr deutlich. Der obere trägt eine ziemlich starke Erhöhung, von der aus ein Bündel hellfarbiger, zahlreicher, nach allen Seiten gerichteter, kurzer, gebogener, schlanker und sehr fein geringelter Borsten ausgeht. Der untere Ast ist mit zwei Bündeln von ähnlichen, fast schwarzen, wenig zahlreichen, aber sehr dicken, leicht gebogenen und an der Spitze zurückgebogenen Borsten versehen, deren Enden außerdem verdickt sind und an der konvexen Seite eine kleine Anzahl von starken Dornen tragen. — Die Dorsalcirren überragen, allerdings nur wenig, die Spitze der Parapodien. Sowie alle anderen ähnlichen Anhänge, von denen wir gesprochen haben, sind sie leicht verdickt und ein wenig vor der Spitze, die in einem Faden endigt, dunkelbraun geringelt. Die Ventralcirren sind sehr klein, pfriemenförmig und in der Mitte des gemeinsamen Trägers der zwei Äste inseriert. (Quatrefages)

Verbr.: Bahia.

Lepidonotus squamatus (L.)

Syn. 1766 *Aphrodita squamata* Linné, Syst. nat. ed. XII. p. 1084. — 1765 Baster, Opusc. subsec. p. 66 tab. VI figs. 5A—5D. — 1766 Pallas, Miscell. Zoolog. p. 91 tab. VII figs. 14a—d. — 1768 Pennant, Brit. Zoolog. IV, tab. XXIII, fig. 26. — 1776 *Aphr. punctata* O. F. Müller, Prod. Zool. Dan. p. 218. — 1789 Abildgaard, Zool. Dan. III p. 25 Tab. XCVI figs. 1—4. — 1800 *Die gedüpfelte Aphrodite* O. F. Müller, Naturgesch. einiger Wurmarten p. 170 Taf. XIII. — 1816 *Aphrodita squamata* Cuvier, Dict. des Sci. nat. t. II p. 283. — 1818 *Polynoe squamata* Savigny in Lamarck Hist. nat. d. anim. sans vert t. V, p. 309. — 1820 Savigny, Système des Annél. p. 22. — 1828 *Eumolpe squamata* Blainville, Dict. des Sci. nat. LVII p. 458, tab. XI, fig. 2. — 1834 *Polynoe squamata* Audouin et Milne-Edwards, Annél. p. 80, tab. I, figs. 10—16. — 1843 *Lepidonote punctata* Oersted, Annulatorum Danicorum consp. Fasc. I Maricolae p. 12 figs. 2, 5, 39, 41, 47, 48. — 1843 *Lepidonotus squamatus* Rathke, Nova Acta Acad. Caes. Nat. Curios. XX, 1, p. 149. — 1851 *Lepidonote punctata* M. Sars, Nyt Mag. f. Naturvid. VI, p. 210. — 1855 *Lep. armadillo* Leidy, Mar. Invertebr. Rh. Isl. and N. J. p. 16 tab. II fig. 54. — 1858 *Lepidonotus squamatus* Kinberg, Freg. Eug. Resa. p. 13 tab. IV. fig. 15. — 1859 *Polynoe punctata* Danielsen, Kgl. Norske Vid. Sels. Skr. Throndhjem 1859. — 1860 *Pol. squamata* Sars, Vidensk. Selsk. Forh. p. 57. — 1861 *Pol. punctata* Danielsen, Nyt Mag. f. Naturvid. 1861 p. 49. — 1865 *Lepidonotus squamatus* Johnston, Cat. of the Brit. non-paras. Worms p. 109, tab. VIII, fig. 1. — 1865 Malmgren, Nordiska Hafsannulater p. 56. — 1865 Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 173. — 1865 (66) *Polynoe squamata* Quatrefages, Hist. Nat. des An. p. 218. — 1865 (66) *Pol. dorsalis* l. c. p. 245. — 1865 (66) *Pol. dasypus* l. c. p. 266. — 1867 *Lepidonotus squamatus* Malmgren, Öfv. Sv. Vet.-Ak. Förh. XXIV No. 4, p. 130. — 1868 Mac Intosh, Rep. of the Brit. Assoc. of adv. of Sci. p. 338. — 1873 Verrill, Unit. Stat. Fish. Com. I p. 501, tab. X, figs. 40, 41. — 1873 Willemoes-Suhm, Zeitschr. Wiss. Zool. XXIII, p. 347. — 1873 Sars, G. O., Nyt Mag. f. Naturvidensk. p. 202. — 1874 Mac Intosh, Ann. Nat. Hist. (4) XIII p. 261. — 1874 Möbius, Unters. d. Ostsee p. 112. — 1874 Malm, Kongel. Vetensk. o Vitt. Samhällets i Götborg Handl. 1874 aft XIV, p. 73. — 1874 Mac Intosh, The Mar. Invertebr. and Fishes of St. Andrews p. 115. — 1875 *Aphrodita squamata* Grube., J B. schles. Ges. p. 61. — 1875 *Polynoe squam.* Möbius, J. B. Komm. wiss. Unters. d. deutsch. Meere 1872—1873, p. 167. — 1879 *Lepidonotus squamatus* Huxley, Mar. Invertebr. p. 227. — 1877 Mac Intosh, Trans. Zool. Soc. IX, p. 396. — 1879 Storm, Det Kongel Norske Vidensk. Selsk. Skrift. p. 27. — 1879 Webster, Trans. Albany Inst. vol. IX p. 4. — 1879 Tauber, Annul.

Dan. p. 79. — 1879 Webster, 32. Rep. N. Y. St. Mus. 1879 p. 110. — 1881 Leslie-Herdman, The Invertebr. Fauna of the Firth of Forth. — 1883 Levinsen, Vidensk. Med. fra den nat. hist. Forening i Kjöbenhavn p. 194. — 1884 *Polynoe squamata* Beltremieux, Ann. d. Sci. nat. de la Char. Inf. XX p. 43. — 1884 Bourne, Trans. Lin. Soc. Zool. II p. 349. — 1884 *Lepidonotus squamatus* Webster u. Benedict, Bulletin U. S. Fish. Comm. No. 25 p. 699. — 1885 Mac Intosh, Report of the „Challenger" Exp. t. XII, p. 64. — 1886 Harvey-Gibson, Proc. of the Litterary and Philosophical Soc. of Liverpool XL, p. 150. — 1888 *Polynoe squamata* St. Joseph, Ann. d. Sci. nat. (7) 5 p. 151. — 1889 Braun, Arch. Freunde Naturgesch. Mecklbg. Jahrg. 42 p. 72. — 1889 *Pol. clava* Dalla Torre, Die Fauna von Helgoland p. 87. — 1890 *Lepidonotus squamatus* Malaquin, Rev. biol. du Nord de la France No. 2 p. 277. — 1893 Levinsen, Det videnskabelige udbytte af kanonbaaden „Hauchs" togter i de danske have indenfor Skagen 1883, Annulata p. 324. — 1894 Bidenkap, Christ. Vid. Selsk. Forh. No. 10 p. 60. — 1896 Herdman, Rep. 66, Meet. Brit Assoc. f. Advs. Sci. London. — 1896 Horst, Tijdschr. Nederl. Dierkundige Vereenig. 1896 p. 17. — 1897 *Polynoe squamata* Johnson, Proc. Calif. Ac. I p. 166. — 1897 *Lepidonotus squamatus* Mac Intosh, Ann. Mag. Nat. Hist. (6) 20 p. 173. — 1899 St. Joseph, Ann. Sci., Nat. (8) 10 p. 162 u. 164 — 1900 Mac Intosh, A Monogr. of the Brit. Annel. p. 274 pl. XXV figs. 1, 2, pl. XXXIII, fig. 1, pl. XXXVII, figs. 9, 10, 12, 13, pl. XLII, fig. 25. — 1901 *Polynoe squamata* Johnson, Proc. Boston Soc. Nat. Hist. XXIX p. 386. — 1902 *Lepidonotus squamatus* v. Marenzeller, Denkschr. Math. Nat. Kl. K. Ak. Wien LXXII p. 12. — 1907 Bidenkap, Kongl. Norske Vid. Selsk. Skr. Throndhjem 1906 No. 10 p. 7. — 1907 Wilson, The Irish Naturalist XVI. — 1902 Small, Ann. Mag. Nat. Hist. (8) X p. 168. — 1912 *Polynoe squamata* Izuka, Journ. of the College of Japan, Tokyo vol. XXX art. 2 p. 12 pl. III figs. 7—9. — 1914 *Lepidonotus squamatus* Fauvel, Bull. de l'Inst. Océanogr. — 1916 Frickhinger, Zool. Anz. 46 p. 233. — 1917 Ditlevsen, The Danish Ingolf Exp. vol. IV.

Kopf rundlich; in der medianen Längslinie findet sich eine Furche, die vom vorderen Rande bis etwa zur Mitte reicht. Das Grundglied des Mediantentakels ist konisch und erreicht etwa die Länge des Kopflappens. Der Mediantentakel selbst ist 2—$2^1/_2$ mal so lang wie sein Grundglied, geht zunächst allmählich spitz zu, schwillt dann kugelförmig an, und endigt mit einem Faden. Vor der subterminalen Verdickung zeigt sich ein schwarzer Ring. Die Basalglieder der Lateraltentakel sind etwa $^2/_3$ so lang wie der Kopf, sind aber am distalen Ende verbreitert. Die Lateraltentakel erreichen nur die $1^1/_2$fache Länge des Kopflappens, zeigen nur eine schwache subterminale Anschwellung und einen

Endfaden. An der Verdickung findet man hier keinen Ring. Die Palpen sind kräftig, kürzer als die Lateraltentakel und geringelt. An die stumpfe Spitze setzt sich noch ein Endfaden. Auf dem Kopf befinden sich noch zwei Paar Augen, von denen das eine Paar ganz am hinteren Rande, während das andere an der breitesten Stelle, ungefähr in der queren Mittellinie des Kopfes liegt. — Die Basalglieder der Tentakularcirren sind länger als die der Tentakel, und die Cirren überragen noch den Mediantentakel und gleichen ihm in Habitus und Färbung. — Der Körper wird oft von den Elytren vollkommen bedeckt, jedoch bleibt auch manchmal die Medianpartie des Rückens nackt. Das erste Elytron ist rundlich oder sehr wenig in die Breite gezogen und stark mit Warzen bedeckt. Die darauf folgenden zeigen fast dieselbe Gestalt, zeigen aber nicht so viel Tuberkel wie das erste. Diese verlieren sich auch, so daß die letzten Elytren fast gar keine Tuberkel aufweisen. Die Warzen sind halbkugelförmig und mit kleinen Schüppchen bedeckt. Am Außenrande sind die Elytren gefranst. — Beim ersten Parapodium sind die Dorsalborsten kräftiger als die ventralen, mehr oder weniger stark gebogen und mit kräftigen Dornenringen versehen. Die Ventralborsten sind schwach gebogen und ungefähr in der Mitte schwach verdickt, von wo aus sie allmählich und gleichmäßig der Spitze zugehen und mit Dornenreihen versehen sind. Die Dorsalborsten der anderen Parapodien verdicken sich etwas kurz nach ihrem Austritt aus den Parapodien, sind dann mehr oder weniger gebogen und mit relativ feineren Dornenreihen als im ersten Parapod versehen. Die Ventralborsten sind zunächst cylindrisch, dann mehr oder weniger nach rückwärts und an der Spitze nach vorwärts gebogen. Zwischen diesen beiden Biegungen findet sich die Ornamentierung. Der erste, am distalen Ende der Borste stehende Zahn ist stärker als die übrigen, die untereinander ziemlich die gleiche Stärke aufweisen. Man findet an den Ventralborsten etwa 7—10 Dornenreihen. — Der Dorsalcirrus ist ziemlich lang, er überragt noch die Ventralborsten, zeigt aber selten eine subterminale Verdickung, jedoch vor der Spitze einen dunkelbraunen bis schwarzen Ring. Der Ventralcirrus des ersten Parapods gleicht den Dorsalcirren, die der übrigen Parapodien sind kurz, länglich konisch.

Verbr.: Westliche Ostsee, Nordsee, nördlicher atlantischer und pazifischer Ocean; im Norden bis Spitzbergen (nur West- und Südküste).

Lepidonotus squamatus (L.) var. **angustus Verrill**

Syn. 1873 *Lepidonotus angustus* Verrill, Rep. U. S. Fish. Com. p. 581. — 1879 *L. squamatus* var. *angustus* Webster, Trans. Albany Inst. vol. IX p. 5.

Der Körper ist schmal und überall von fast gleichmäßiger

Breite. Die Elytren sind nur wenig imbrikat und bedecken den Rücken kaum vollständig, dadurch daß sie oft auf dem Rücken einen schmalen Spalt nackt lassen. Die Elytren sind ziemlich klein, regelmäßig oval, außer den terminal stehenden Paaren; der äußere Rand ist unregelmäßig gefranst, die Oberfläche ist mit kleinen, wenig hervorragenden, runden Tuberkeln bedeckt. Die hinteren Elytren sind mit einer tiefen Einbuchtung an inneren Rand versehen. Der Kopf ist größer und relativ breiter als bei *L. squamatus*, konvex, mit wohlgerundeten Seiten. Die Augen sind größer und weiter getrennt. Die Tentakel sind ziemlich kurz. Die Borsten sind kürzer als bei *L. squamatus* und *L. sublaevis*, von fast gleichmäßiger Länge, ziemlich starr, hell amberfarben und bilden kurze dichte Bündel. Die Färbung ist variabel; bei einem Exemplar waren die Elytren gelblichgrau und bräunlich, dunkel gefleckt und mit einem zentralen fast runden oder etwas halbmondförmigen weißen Fleck, der von einem Kreis dunkelbrauner Flecken umgeben ist, welche einen unregelmäßigen dunklen Fleck am inneren Rand des fahlen zentralen Flecken bilden. (Verrill)

Fundort: Rhode-Isl. 4—5 Faden.

Lepidonotus sublaevis Verrill

Syn. 1873 *Lepidonotus sublaevis* Verrill, Rep. of Comiss. of Fish and Fisher., p. 581 pl. X fig. 42.

Der Körper ist oval, gegen die Enden hin verschmälert, von 12 Paar Elytren vollständig bedeckt, welche mit Ausnahme des ersten und letzten Paares breit oval, hinten abgerundet und an der äußeren lateralen Seite mit feinen Fransen versehen sind. Der Hinterrand ist glatt. Ihre Oberfläche ist irrisierend und fast vollständig glatt und frei von Tuberkeln, aber sie zeigt kleine runde Warzen und erscheint unter einer Linse punktiert. Das letzte Elytrenpaar ist verlängert, und der Innenrand ist einwärts gebogen aber ohne deutliche Einbuchtung, so wie bei *L. squamatus*. Die Borsten sind zahlreich, schlank, aber starr ambergelb. Die Elytren sind rötlich oder grünlich-braun, dunkelbraun gefleckt. Die Länge beträgt 30 mm, die Breite 8 mm.

Diese Art ist von *L. squamatus* leicht zu unterscheiden durch seine fast glatten Elytren, der Form des letzten Paares und den hellfarbenen und schlankeren Borsten. (Verrill)

Fundort: Savin Rock bei New Haven; Vineyard Sound.

Lepidonotus castriensis n. sp.

Der Kopf dieser Art ist ebenso breit wie lang und mit einem medianen Längseinschnitt versehen, der vom vorderen Rande bis etwa zur Mitte reicht. Die Form des Kopfes ist abgerundet viereckig, vorn breiter als hinten. Das Grundglied des Median-

tentakels ist kräftig, cylindrisch und etwa halb so lang wie der Kopflappen. Die Grundglieder der Lateraltentakel sind schwächer und auch kürzer als das des medianen. Der Mediantentakel fehlt, ebenso die Palpen und die Tentakularcirren. Die Lateraltentakel sind kurz, höchstens so lang wie der Kopflappen und gehen allmählich und gleichmäßig der Spitze zu. Auf dem Kopflappen, und zwar nur auf der hinteren Hälfte desselben bemerkt man 2 Paar Augen, die im Trapez stehen. — Die Elytren decken den Körper vollkommen. Das erste Elytron ist rundlich und etwa $^3/_4$ seines ganzen Umfanges mit Fransen besetzt. Die anderen Elytren, die eine längliche mehr eiförmige Gestalt haben, sind nur am äußeren und nur etwas am hinteren und vorderen Rand gefranst (Fig. 1). Das Elytron selbst ist mit großen Schuppen besetzt, die jede in der Mitte einen Höcker zeigt, Eine Schuppe besteht hier aus einem Basalstück, das vollkommen unregelmäßig geformt ist, und zwar je nach ihrer Lage inbezug auf die umliegenden. Sie selbst bedecken sich nicht gegenseitig, sondern lassen noch zwischen sich einen mehr oder weniger breiten Spalt übrig. In der Mitte der Schuppe erhebt sich der unregelmäßig geformte und auch sehr verschieden lange Höcker. Verschiedene Elytren zeigen keine Höcker auf den Schuppen, sondern nur einen Fleck,

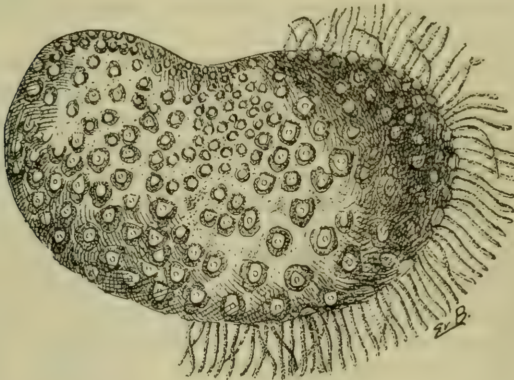


Fig. 1.

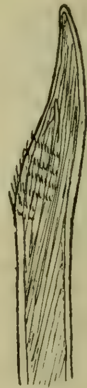


Fig. 2.

wo sie gestanden haben. Es können diese Tuberkel also sehr leicht abgerieben werden. Dann können diese eine sehr verschiedene Länge haben. Auf den Elytren bemerkte ich am Ende nur sehr kleine, in der Mitte jedoch, in der Nähe der Anheftungsstelle, die nebenbei bemerkt etwas exzentrisch, nach außen verschoben liegt, erreichen sie eine ziemliche Größe. Bei diesen kann man sogar bemerken, daß auf ihnen noch kleine Tuberkeln sitzen, die ebenfalls eine sehr verschiedene Form annehmen können.

Das Parapodium besteht aus zwei deutlichen Ästen. Der Dorsalast enthält etwa 8—10 feine und ziemlich lange Borsten, und etwa 6—8 Borsten, die dieselbe Dicke wie die anderen haben, jedoch sehr kurz und stark gebogen sind. Die ersteren gehen von Anfang an allmählich und gleichmäßig dem Ende spitz zu und sind mit transversalen Dornenreihen versehen. Die anderen sind stark nach rückwärts gebogen, ebenfalls mit transversalen Dornenreihen versehen, doch sind die an der konvexen Seite liegenden Zähne sehr stark. Die Ventralborsten sind zunächst im Stamm mehr oder weniger gebogen und vollkommen gleichmäßig dick. Vor der Spitze zeigen sie eine Verdickung und zugleich eine schwache Rückwärtsbiegung der Borste (Fig. 2). Von hier aus strebt die Borste rasch der etwas nach vorn gebogenen einfachen Spitze zu. Unterhalb dieser finden sich noch Zähne, wovon der distalste der stärkste ist, auf den etwa 5—6 untereinander gleich große kleinere folgen. — Der Dorsalcirrus ist tentakelähnlich. Der Ventralcirrus ist kurz und konisch.

Verbr.: Nördliches Ostasien (de Castries-Bay).

II. Elytren glattrandig, Ventralborsten einzähnig.

Lepidonotus oculatus Baird

Syn. 1865 *Lepidonotus oculatus* Baird, Journ. Lin. Soc. Zool. VIII London p. 181. — 1875 *Polynoe cristata* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 62. — 1875 *Pol. tumorifera*, l. c. p. 62. — 1878 *Pol* (*Lepidonotus*) *cristata* Grube, Annulata Semperiana p. 27 tab. II fig. 3. — 1883 *Lepidonotus oculatus* Haswell, Proc. Lin. Soc. N. S. W. VII p. 281. — 1885 *Lep. cristatus* Mac Intosh, Report of the „Challenger“ Zoology XII, p. 67, pl. XI, fig. 2, 3, pl. XVII, fig. 1, pl. XI, figs. 10, 11. — 1885 *Polynoe* (*Lepidonotus*) *iphionides* Mac Intosh, Report of the „Challenger“ Zoology XII p. 116, pl. X, fig. 1, 2, pl. X A, fig. 1, 2. — 1901 *Lepidonotus cristatus* Gravier, Nouv. Arch. Mus. Paris (IV) 3, p. 210, pl. VII, fig. 104—110, pl. IX, fig. 136. — 1905 Willey, Ceyl. Pearl Oyster Fish Report 1905 p. 149. — 1907 Malaquin und Dehorne, Revue Suisse Zool. 15 p. 70. — 1910 Potts, Trans. Lin. Soc. Zool. (2) 13 p. 332. — 1917 Horst, „Siboga“ Exp. Monogr. XXIV, 1, p. 70, pl. XV, fig. 8. — 1920 Fauvel, Arch. de Zool. Exp. et génér. T. 58. — 1920 Ehlers, Abh. Ges. Wiss. Göttingen N. F. 10. Math. Nat. Kl.

Der Kopf des Tieres ist rundlich, etwas länger als breit; der hintere Teil ist von einem Buckallappen bedeckt. In der medianen Längslinie des Kopflappens findet sich eine Furche, die sich vom vorderen Kopfrande bis zum hinteren hinzieht, sodaß der Kopflappen in zwei birnenförmige Hälften geteilt ist. Das Basalglied des Mediantentakels ist kräftig, cylindrisch und erreicht ziemlich die Länge des Kopflappens. Der Mediantentakel

selbst erreicht etwa die dreifache Länge des Kopfes. Er geht zunächst dem Ende langsam spitz zu, verdickt sich aber vor diesem kugelförmig und endigt mit einem kurzen Faden. Die Grundglieder der Lateraltentakel sind dünner als das des medianen, sind um eine Kleinigkeit länger und erreichen fast die Länge des Kopflappens. Am distalen Ende sind sie ebenso wie das des Mediantentakels nicht angeschwollen. Die Lateraltentakel selbst erreichen dieselbe Länge wie der Mediantentakel und gleichen diesem in Form und Färbung. Die Palpen sind hier äußerst dick und konisch und erreichen nicht einmal die Spitze der Tentakel. Sie haben etwa die doppelte Länge des Kopflappens, sind am Grunde sehr kräftig und gehen rasch und gleichmäßig dem Ende spitz zu, an das sich noch ein kurzer Endfaden ansetzt. Auf den Palpen sind bei starker Vergrößerung mehrere Längsreihen von kleineren Papillen zu bemerken, die sich von Anfang bis zur Spitze hinziehen, den Endfaden jedoch freilassen und eine kegelförmige Gestalt haben. Auf dem Kopflappen bemerkt man gewöhnlich zwei Paar Augen, die beide auf der hinteren Hälfte gelegen sind. Das vordere Paar liegt in der größten Breite des Kopflappens, die noch hinter der queren Mittellinie des Kopfes liegt und zwar dicht am Rand, während das andere Paar dicht dahinter liegt. Es können auch Mißbildungen bei den Augen vorkommen, wie ich es bei dem Berliner Exemplar sah, das auf dem hinteren Teil des Kopflappens 5 Paar Augen oder besser gesagt 10 Augen, da sie nicht in Paaren stehen, unregelmäßig verstreut sind. Dies ist wohl durch Teilung der 2 Paar Augen zurückzuführen. — Die Tentakularcirren sitzen auf langen Grundgliedern, die die der Tentakel noch überragen. Die Cirren selbst verhalten sich in Form und Färbung wie die Tentakel, sind aber länger als sie. Wie im allgemeinen ist auch hier der obere Cirrus um eine Kleinigkeit länger als der untere. Über dem hinteren Teil des Kopflappens legt sich der sehr verschieden geformte Buckallappen. Bei dem Berliner Exemplar ist er breiter als lang und an seiner Unterseite festgewachsen, sodaß die 4 Ränder vollkommen frei sind. Die seitlichen Ränder divergieren nach vorn zu, und der vordere Rand ist etwas konkav, während der hintere Rand vollkommen gerade ist. Bei dem Hamburger Exemplar dagegen ist der Buckallappen länger als breit und reicht etwa bis zum Beginn des vierten Segments. Die seitlichen Ränder sind einander parallel, und der vordere Rand läuft in 3 Zipfel aus, von denen der mittlere den größten Teil einnimmt und besser als konvexer Rand bezeichnet wird, während die beiden Seitenzipfel sehr klein bleiben. Auf die Form kann also kein Wert gelegt werden, jedoch bleibt die Hauptsache bestehen, daß ein großer Buckallappen vorhanden ist, der den hinteren Teil des Kopflappens bedeckt. — Der Körper wird von den Elytren vollständig bedeckt, jedoch tritt an einigen Teilen der Rücken nackt zutage. Am Körperende bemerkt man 2 Analcirren, die

etwa die gleiche Länge wie die übrigen Dorsalcirren haben. Die Elytren geben dem Tiere ein ganz charakteristisches Aussehen. Etwas merkwürdiges zeigen sie, nämlich Aussackungen, die teils einzipfelig, teils deutlich zweizipfelig sind, einige mit vielen kräftigen Dornen bewehrt, andere dagegen zeigen weniger. Besonders ist es das erste Elytrenpaar, daß die Dornen ganz deutlich zeigt, jedoch weisen auch die anderen Elytren diese Dornen auf wenn auch nicht in solch starkem Maße. Diese Aussackungen zeigt *L. impatiens* (Sav) nicht, und das ist der Hauptunterschied zwischen den beiden Arten. Die Elytren zeigen bei dieser Art meist ein rotbraunes oder ein schwarzes Pigment, sei es nur ein roter bezw. schwarzer Fleck in der Nähe der Anheftungsstelle, sei es, daß die ganze Aussackung das Pigment enthält. Das erste Elytrenpaar ist rund und zeigt eine zweizipflige Aussackung. In der Nähe dieser Aussackung findet sich außer dem Pigment noch ein Fleck in der Nähe der Anheftungsstelle. Die gleichen Dornen, die sich auf den Aussackungen befinden, sind auch am Elytrenrand anzutreffen. Es sind große kräftige Spitzen, die auf einer verbreiterten Basis sitzen und einer Zwiebel ähnlich sehen. Neben diesen findet man aber noch über das Elytron verstreut klein Dörnchen, die kugelförmig sind und in 3, ja sogar in 4 Spitzen ausgehen (Fig. 3 u. 4). Bei den anderen Elytren bemerkt man große Dornen weniger, und zwar sitzen sie selten auf den Aussackungen, hier und dort jedoch noch am Rand. — Die Parapodien sind deutlich zweiästig. Das erste Parapodium ist sehr schmal und besteht hauptsächlich nur aus dem Ventralast. Dieser geht zunächst spitz zu, verbreitert sich aber bald und endigt dann sehr rasch in einer Spitze, in der das Aciculum des Ventralastes hineinragt. Der Dorsalast ist nur ein sehr kleiner Lappen und wird hauptsächlich aus dem dorsalen Aciculum, das mit Muskeln umgeben ist, gebildet. Man findet in diesem Ast nur etwa 5 kräftige schwach gebogene bei schwacher Vergrößerung glatt erscheinende Borsten. Sie sehen denen der anderen Parapodien sehr ähnlich, sodaß


Fig. 3.


Fig. 4.

ich hier auf eine Beschreibung verzichte. Größeres Interesse erregen die Borsten des Ventralastes, die von denen der anderen Parapodien vollkommen verschieden sind. Es sind lange feine biegsame Borsten, die dünner sind als die des Dorsalastes. Nach dem Austritt aus dem Parapodium sind sie noch vollkommen glatt und bewahren ziemlich die gleiche Stärke, dann aber verdicken sie sich etwas und gehen von dort aus allmählich und gleichmäßig der Spitze zu. Von der Verdickungsstelle an sind sie mit sehr feinen transversalen Dörnchenreihen besetzt, die ziemlich

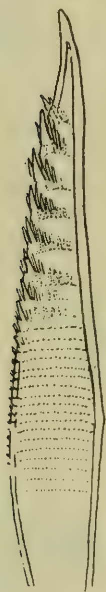


Fig. 5.

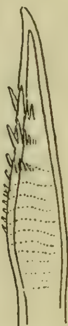


Fig. 6.

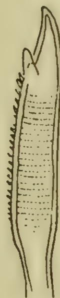


Fig. 7.

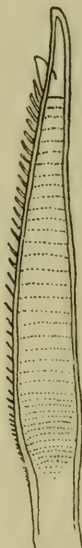


Fig. 8.

weit hinaufreichen, die Spitze jedoch glatt lassen. Es befinden sich etwa 15—20 solcher Borsten im Ventralast. Betrachtet man dagegen ein Parapodium eines anderen Segments, so bemerkt man schon einen ganz gewaltigen Unterschied in der Ausbildung der Ventralborsten. Die Dorsalborsten sind ungefähr dieselben geblieben, jedoch sind sie etwas stärker. Es sind Borsten, die sich bald nach dem Austritt aus dem Ast etwas verdicken, und dann dem Ende allmählich und gleichmäßig spitz zugehen; bis zum Ende sind sie mit engen transversalen, bei schwacher Vergrößerung schwer sichtbaren Zähnchenreihen versehen. Man findet im Dorsalast 7—8 solcher Borsten. Die Borsten des Ventralastes dagegen sind stärker, länger und viel zahlreicher, etwa 25—30. Es sind Borsten, die im großen ganzen den anderen

Ventralborsten der Gattung *Lepidonotus* ähneln. Sie sind wenig gebogen, vor der Spitze verdicken sie sich, biegen sich nach hinten, gehen dann rasch dem Ende zu und endigen in einer einfachen stark nach vorn gebogenen Spitze. Unterhalb der Spitze zeigen sie mehrere Zähnchenreihen, von denen die ersten distalwärts gelegenen die stärksten sind, während die anderen weit hinter ihnen zurückstehen. An den unteren Ventralborsten bemerkt man etwa 12 Dornenreihen (Fig. 6 u. 7), an den mehr obengelegenen etwa 18—25 (Fig. 5 u. 8). Auch ist die Verdickung nicht so stark, und ich glaube, daß hier Übergänge von den Dorsalborsten zu den Ventralborsten zu suchen sind. Der Dorsalcirrus sitzt auf einem kurzen aber kräftigem Basalglied und ist selbst ähnlich den Tentakeln. Er ist ziemlich lang und überragt den ventralen Ruderast. Der Ventralcirrus des 2. und 3. Körpersegments erreicht eine beträchtliche Länge und gleicht in allen Stücken den unteren Tentakularcirren. Die Ventralcirren der übrigen Segmente sind kurz und konisch mit einem kurzen Endfaden versehen.

Verbr.: Rotes Meer, Indischer Ocean, Malayischer Archipel.

Lepidonotus oculatus Baird var. **echinatus Potts**

Syn. 1910 *Lepidonotus cristatus* var. *echinatus* Potts, Trans. Lin. Soc. London Zool. (2) 13, p. 325. — 1917 Horst, „Siboga"-Exp. Monogr. XXIV p. 71.

Maße: Länge 19 mm, Breite mit Borsten 8 mm.

Median- und Lateraltentakel von gleicher Länge, Palpen etwas länger als bei *L. oculatus*. 2 Paar gleiche Augen und Nuchallappen mit 2 lateralen Papillen. Elytren ohne Crista, aber mit 2 chitinigen Verzierungen, groß, von ovaler Gestalt und mit einem Saum von konischen Papillen, die an ihrer Basis verschmolzen sind. Kleine Tuberkeln von röhrenförmiger Gestalt mit ungefähr 12 angehefteten Dörnchen. Der vordere Rand trägt zahlreiche große konische Dornen mit Dörnchen, die zu einer engen Basalzone zusammengeschlossen sind. Mittelformen zeigen eine kugelförmige Basis, die mit Dörnchen und Enddornen von kleiner Gestalt besetzt sind. Ventralborsten ohne Zahn unter der Spitze, aber Zähnchen zwischen Spitze und Dornenreihen zeigen die beginnende Ornamentierung an. Keine Modifikation der Borsten des 2. Segments. (Potts)

Verbr.: Indischer Ozean (Mauritius).

Lepidonotus oculatus Baird var. **ornatus Potts**

Syn. 1910 *Lepidonotus cristatus* var. *ornatus* Potts, Trans. Lin. Soc. London Zool. (2) 13 p. 325. — 1917 Horst, „Siboga"-Exp. Monogr. XXIV p. 71.

Maße: Länge 21 mm, Breite 10 mm mit Borsten, 6 mm ohne diese.

Mediantentakel etwas länger als die lateralen. 2 Paar deutliche Augen und deutlicher Buckallappen wie bei *Lepidonotus oculatus.* Elytren derber als bei *L. oculatus*, von bepudertem Aussehen, das von kleinen Tuberkeln herrührt. Keine Crista, sondern ovale chitinige Flecken, gewöhnlich drei auf jedem Elytron, anscheinend von verschmolzenen Dornen oder Tuberkeln gebildet. Am Rande der Flecken ist die Form von zusammengesetzten Dornen deutlich zu sehen und außerdem Dörnchen, die sich rund um ihre Basis zusammenhäufen. Kleine Typen sind von röhrenförmiger Gestalt mit Dörnchen an der Spitze, große Typen von kugelförmiger Gestalt mit kleinen Dornen auf der ganzen Oberfläche. Die Dornen ähneln denen von *L. oculatus.*; die Ventralborsten sind einspitzig. Keine Modifikation der Ventralborsten des zweiten Segments. (Potts)

Verbr.: Indischer Ocean (Salomon-Ins.).

Lepidonotus impatiens (Sav.)

Syn. 1818 *Polynoe impatiens* Savigny in Lamarck, Hist. nat. p. 309. — 1820 *Eumolpe impatiens* Blainville, Dict. Sci. nat. t. 57, p. 458. — 1834 *Polynoe impatiens* Audouin-Milne Edwards, Hist. nat. — 1836 Savigny, Descr. de l'Egypte p. 350 Ann. grav. pl. 3 fig. 2. — 1850 Grube, Arch. f. Naturg. XVI. p. 284. — 1865 *Lepidonotus impatiens* Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 184. — 1865 (66) *Polynoe impatiens* Quatrefages, Hist. nat. t. 1 p. 221. — 1869 *Pol.* (*Lepidonotus*) *impatiens* Grube, Mon. Ber. d. K. Ak. d. Wiss. Berlin p. 488. — 1875 *Pol. impatiens* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 61. — 1905 *Lepidonotus impatiens* var. *meridionalis* Augener, Fauna Südwest-Australiens Polychaeta I p. 103.

Der Kopflappen ist klein, breiter als lang und in der medianen Längslinie mit einer vom vorderen bis fast zum hinteren Rande sich erstreckenden Furche versehen. Die Grundglieder der Tentakel sind gleich lang, das mediane etwas stärker und am distalen Ende wenig verbreitert. Sie erreichen etwa $^1/_2$ bis $^3/_4$ der Länge des Kopflappens. Der Mediantentakel ist etwa so lang wie der Kopflappen, schlank, dünn, zunächst ein wenig spitz zugehend, vor der Spitze jedoch schwillt er kugelförmig an und geht dann in einen langen Endfaden aus. Die Lateraltentakel gleichen im Habitus dem medianen, sind aber um eine Kleinigkeit kürzer. Die Palpen sind länglich konisch, wenig kürzer als der Mediantentakel und mit Reihen von kleinen Papillen besetzt. Auf dem Kopflappen befinden sich 2 Paar Augen, von denen das vordere Paar an der Stelle der größten Breite des Kopflappens, ungefähr in der queren Mittellinie, das andere am hinteren Kopfrande liegt, sodaß die vier Augen die Ecken eines gleichseitigen Trapezes bilden. — Die Tentakularcirren sitzen auf langen Grundgliedern,

die die der Tentakel überragen und erreichen etwa die Länge der Palpen. Im Habitus ähneln sie den Tentakeln. Der hintere Teil des Kopflappens wird von einem Nuchallappen teilweise bedeckt. — Die Elytren decken den Körper teilweise vollständig, an anderen Stellen jedoch, besonders in der vorderen Region, lassen sie den medianen Rückenteil frei. Sie sind von rundlicher, eiförmiger bis nierenförmiger Gestalt, am Rande vollkommen glatt, fransenlos und ebenfalls frei von größeren Papillen. Dagegen ist das ganze Elytron übersät von zahlreichen winzigen Tuberkeln, die eine abgestumpft kegelförmige Gestalt haben und an der Spitze in meist 4 gebogene, nach verschiedenen Seiten gerichteten Dornen ausgehen. An den Rändern findet man noch einzelne kräftige plattgedrückte, breite große Dornen, die einmanchmal auch zweispitzig sind. — Die Parapodien sind deutlich zweiästig und mit je einer kräftigen Stützborste versehen. Im ventralen Parapodialast zeigen sich Borsten, die fast garnicht gebogen sind; ihre Verdickungsstelle liegt sehr proximal, sodaß die Ornamentierung, wenigstens an den oberen ventralen Borsten fast die Hälfte des herausragenden Teiles der Borste einnimmt. Bei den unteren ist die Ornamentierung wesentlich kürzer. Die schwach nach vorn gebogene Spitze ist einzähnig. Die Zähnchen sind schwach, nicht sehr lang und liegen der Borste sehr an. Die Borsten des Dorsalastes sind ziemlich kräftig, schwächer als die des ventralen, gebogen und mit Ausnahme der sehr kurzen schwach nach vorn gebogenen Spitze mit äußerst schwachen, nur bei sehr starker Vergrößerung deutlich sichtbaren Dornenreihen versehen, deren Zähnchen winzig klein sind. — Die Dorsalcirren sind lang und ähneln im Habitus den Tentakeln. Die Ventralcirren sind kurz, konisch, an der Spitze mit einem dünnen Endfaden versehen und erreichen die Spitze des Parapods.

Verbr.: Rotes Meer bis Südwestaustralien.

Lepidonotus australiensis n. sp.

Syn. 1877 *Polynoe* (*Lepidonotus*) *striata* Grube, Monatsber. d. Kgl. Ak. d. Wiss. Berl. 1877 p. 509.

Der Kopf des Tieres ist sechseckig, etwa doppelt so breit wie lang. Die Grundglieder der Tentakel erreichen etwa dieselbe Länge und sind etwa $^2/_3$ so lang wie der Kopf. Die Tentakel, die ebenfalls sämtlich gleich lang sind, sind zunächst zylindrisch, dann aber vor der Spitze schwellen sie kugelförmig an, woran sich ein kurzer, dünner Endfaden anschließt. Sie erreichen etwa die dreifache Länge des Kopfes. Die Palpen sind sehr lang und erreichen etwa die dreifache Länge der Tentakel. Das vordere Augenpaar liegt in der queren Mittellinie, an der Stelle der größten Breite, in den beiden sich gegenüberliegenden Ecken. Das andere Paar ist durch den Alkohol leider ausgezogen. — Die Grundglieder der Tentakularcirren überragen noch die der Tentakel.

Die Cirren selbst ähneln im Habitus den Tentakeln und erreichen auch deren Länge. — Die Elytren lassen den Rücken in der Mitte unbedeckt. Sie sind rund bis oval und am Rande nicht gefranst. Die Oberfläche ist vollkommen mit kleinen Tuberkeln bedeckt, die von verschiedener Gestalt sind. In der Mitte finden sich Papillen mit polygonaler Basis, und auf dieser erhebt sich ein einfacher Dorn. Eine zweite Art besteht aus einfachen stumpfen Höckern, die an anderen Stellen spitzer oder auch zweispitzig sein können, deren Ende stumpf oder spitz ist. Eine



Fig. 9.

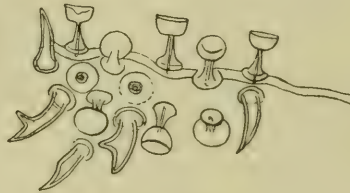


Fig. 11.

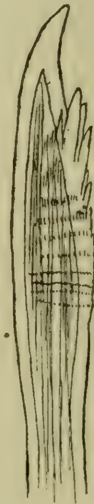


Fig. 10.

dritte Art ist becherförmig. Die Basis ist breit, dann folgt ein schmaler Stiel, an dem sich eine breite Wölbung ansetzt. Die Grundplatten der ersten Dornen sitzen oft schuppenförmig übereinander. — In den Borsten ähnelt diese Art sehr der *L. impatiens* (Sav.) und *L. oculatus* Baird. Die Dorsalborsten sind ziemlich kräftig, garnicht gebogen. Von dem Austritt aus dem Parapodium bis fast zur Spitze hin, die glatt bleibt, sind die Borsten mit sehr feinen, schwach sichtbaren Dörnchenquerreihen besetzt, gleich denen, von den oben angeführten Arten. Die Ventralborsten sind äußerst kräftig, unterhalb der Spitze verdickt und nach rückwärts, die Spitze selbst, die einzähnig und sehr stark ist, kräftig nach vorn gebogen. Die Ornamentierung besteht aus 10 (unten) bis 20 (oben) Dörnchenquerreihen, von denen die distalsten sehr kräftige blattartige Zähne aufweisen. Die nächsten Reihen sind schwächer und von der 5. bezw. 10. Reihe an bemerkt man nur eine Andeutung der Zähnchen. — Der Dorsalcirrus

ist tentakelähnlich und überragt noch die Ventralborsten. Der Ventralcirrus ist zunächst zylindrisch und endigt dann plötzlich in einem Faden. Er erreicht nicht die Spitze des Parapods.

Fundort: Meermaidstreet (Gazelleexp.).

Lepidonotus Semitectus Stimps.

Syn. 1855 *Lepidonota Semitecta* Stimpson, Proc. Acad. Sci. Philad. 1855, P. 393. — 1856 *Lepidonotus Wahlbergi* Kinberg, Öfv. af Kongl. Vetensk.-Ak. Förh. 1855 p. 384. — 1858 Kinberg, Freg. Eug. Resa, p. 12 tab. IV, fig. 14. — 1861 *Polynoe trochiscophora* Schmarda, Neue wirbellose Thiere I, II, p. 151, tab. XXXVI, fig. 310, 310a und b. — 1865 *Lepidonotus Wahlbergi* Baird, Proc. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 182. — 1865 *Lep. semitectus* Baird, Proc. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 184. — 1865 (?) *Hermadion trochiscophorum* Baird, Proc. Lin. Soc. London Zool. VIII p. 197. — 1865 (66) *Polynoe Wahlbergi* Quatrefages, Hist. nat. pt. I, p. 224. — 1865 (66) *Pol. trochiscophora* Quatrefages, Hist. nat. pt. I, p. 249. — 1875 *Lepidonotus Wahlbergi* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 61. 1875 *Polynoe trochiscophora* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 61. — 1885 *Lepidonotus Wahlbergi* Mc Intosh, „Challenger" Rep. Zool. vol. XII, p. 66, pl. XI, fig. I, pl. XVIII, fig. 8, pl. X, fig. 15/16. — 1888 *Lep. semitectus* v. Marenzeller, Zool. Jahrb. Bd. 3, p. 3. — 1898 *Lep. Wahlbergi* Mc Intosh, Marine Investig. in South-Africa, vol. III, p. 21. — 1907 Malaquin et Dehorne, Rev. Suisse Zool. 15, p. 344. — 1908 *Lep. semitectus* Ehlers, „Valdivia"-Exp. Bd. 16 Annel. p. 47. — 1913 Ehlers, Deutsche Südpol. Exp. Bd. XIII, Zool. V, p. 447, Taf. XXVIII, fig. 1—6.

Der Kopf ist klein; eine mediane Längsfurche teilt den Kopf in zwei Hälften. Der Querdurchmesser ist größer als die Längslinien des Kopfes. Das Grundglied des Mediantentakels ist kräftig, konisch, am distalen Ende etwas verbreitert und etwa $^1/_2$ bis ebenso lang wie der Kopflappen. Der Mediantentakel selbst erreicht etwa die zweieinhalbfache Länge des Kopfes. Er geht zunächst allmählich spitz zu, verdickt sich aber subterminal und verdünnt sich dann plötzlich zu einem Endfaden. Der Tentakel ist etwa zur Hälfte dunkel gefärbt, und dann findet sich noch vor der Spitze an der subterminalen Anschwellung ein dunkler Ring. Die Grundglieder der Lateraltentakel ähneln dem des medianen, sind aber schwächer und um eine Kleinigkeit kürzer als dieser. Die Tentakel selbst zeigen den gleichen Habitus und die gleiche Färbung wie der mediane, erreichen aber nur etwa die eineinhalbfache bis doppelte Länge des Kopflappens. Die Palpen sind kräftig, länglich konisch, etwa ebenso lang wie der Mediantentakel und mit mehreren Längsreihen von kleinen konischen Papillen besetzt. Auf dem Kopflappen bemerkt man zwei Paar Augen, von denen das vordere Paar in der größten

Breite des Kopflappens, ungefähr in der queren Mittellinie, an den seitlichen Rändern des Kopflappens liegt, während das andere Paar in den hinteren äußeren Ecken zu finden ist. — Die Tentakularcirren, die auf langen Grundgliedern inseriert sind, welche die der Tentakel noch überragen, ähneln im Habitus und Färbung den Tentakeln und erreichen noch die Spitze des Mediantentakels. Am Grunde findet sich noch vor der Pigmentierung ein farbloser Ring. — Die Färbung des Körpers ist eine sehr verschiedene, man findet solche, die vollkommen blauschwarz, solche die grün sind und andere, deren Körperoberfläche und Elytren hellblau gefleckt und die Ventralseite weißlich ist. Bei den beiden ersten Typen sind die Borsten ganz dunkelgelb, man kann sie als braun bezeichnen, bei dem letzteren dagegen zeigen sie die gewöhnliche gelbe Farbe. Der Körper wird von den Elytren nicht vollständig bedeckt, sondern sie lassen die mediane Rückenpartie nackt. Sie sind meist von rundlicher bis schwach nierenförmiger Gestalt, am Rande vollkommen glatt, fransenlos. Auf dem hinteren Teil des Elytrons bemerkt man, besonders auf den vorderen, kräftige, an der Spitze gebogene Dornen, die bei den hinteren Elytren verschwinden und dort nur als runde Höcker zu sehen sind. Außerdem sind die Elytren mit zahlreichen kleinen Papillen übersät, die besonders dicht am äußeren Rande stehen. — Die Ventraläste der Parapodien sind konisch und enthalten zahlreiche kräftige, mehr oder weniger stark gebogene Borsten. Die Ornamentierung ist ziemlich kurz und besteht nur aus wenigen schwachen Zähnen, von denen der am distalen Ende stehende durch seine Größe von den anderen stark abweicht. Die scharf nach vorn gebogene Spitze ist einfach. Die Dorsalborsten sind kräftig, zunächst zylindrisch und verdicken sich im Verhältnis zu den Dorsalborsten der anderen Arten sehr spät. Sie sind stark rückwärts gebogen und von der Verdickungsstelle an bis fast zu der nach vorn gebogenen Spitze, die glatt bleibt, mit Dörnchenreihen versehen. Der Dorsalcirrus ist kurz und kräftig und ähnelt den Tentakeln, zeigt aber nur eine sehr schwache subterminale Verdickung und nur einen Pigmentring unter derselben. Am Ende findet sich ein fadenförmiger Anhang. Der Ventralcirrus ist kurz, konisch und geht in einen Endfaden aus. Er erreicht nicht das Ende des Parapods.

Verbr.: Natal, Kap der guten Hoffnung, Lüderitzbucht.

Lepidonotus clava (Mont.)

Syn. 1808 *Aphrodita clava* Montagu, Trans. Lin. Soc. IX, p. 108, tab. VII, fig. 3. — 1824 *Lepidonotus clavatus* Leach, Suppl. Encyclopaedia Brit. vol. 1, p. 452. — 1826 *Polinoe scutellata* Risso, Hist. nat. Europ. mérid. IV, p. 414. — 1828 *Eumolpe clava* Blainville, Dict. d. Sci. nat. LVII, p. 458. — 1829 *Eum.*

squamata Delle Chiaje, Mem. sulla Storia IV, p. 155, tab. LVII, figs. 8 u. 17. — 1836 *Halithea clava* Templeton, Lond. Mag. Nat. Hist. IX, p. 234. — 1838 *Polynoe squamata* Grube, Anatomie u. Phys. d. Kiemenwürmer p. 60., Taf II, Fig. 13. — 1840 Grube, Act., Echin. u. Würm. d. adriat. u. Mittelm. p. 87. — 1841 *Pol.* (*Polinoa*) *squamosa* (*squamata*) Delle Chiaje, Descriz. et Notomia degli Animali Invertebrati, p. 106. — 1850 *Pol. scutellata* Grube, Arch. f. Naturg. p. 37. — 1860 *Pol. clypeata* Grube, l. c. XXVI, p. 71, tab. III, fig. 1. — 1861 Grube, Ausfl. nach Triest u. d. Quarnero, p. 138, tab. III, fig. 1. — 1864 Grube, J. B. schles. Ges. p. 77. — 1865 *Lepidonotus clava* Johnston, Catal. of the Brit. non-paras. Worms p. 111, tab. IV, figs. 5, 6. — 1865 (66) *Polynoe modesta* Quatrefages, Hist. nat. d. Ann. t. I, p. 243. — 1865 (66) *Pol. scutellata* Quatrefages, l. c. t. I, p. 248. — 1865 (66) *Pol. clypeata* Quadrefages, l. c. t. I, p. 249. — 1865 (66) *Pol. fuscescens* Quatrefages, l. c. t. I, p. 242. — 1867 *Lepidonotus clava* Malmgren, Öfv. Sv. Vet.-Ak. Förh. XXIV, No. 4, p. 130. — 1867 *Lep. clypeatus* Malmgren, l. c. p. 130. — 1870 *Polynoe grubiana* Claparède, Ann. chét. d. Golfe de Napl. Suppl. p. 9, pl. I, fig. 2. — 1875 *Aphrodita clava* Grube, J. B. schles. Ges. p. 61. — 1875 *Aphrodita clava* Grube, J. B. schles. Ges. p. 61. — 1875 *Polynoe clypeata* Panceri, Atti Soc. Ital. Sci. Natur. Milano vol. 18, p. 213. — 1875 *Pol. grubiana* Panceri, l. c. vol. 18, p. 213. — 1876 *Lepidonotus clava* Mac Intosh, Trans. Zool. Soc. IX, p. 374. — 1880 Langerhans, Zeitschr. wiss. Zool. XXXIII, p. 273, Taf. 14, fig. 2. — 1881 *Polynoe clava* Langerhans, Nova Acta 42, III, p. 108. — 1884 Bourne, Trans. Lin. Soc. London Zool. II, p. 347, pl. XXIV—XXVI. — 1884 *Lepidonotus clava* Carus, Prodr. Faun. Med. pars I, p. 202. — 1885 *Polynoe clava* Jourdan, Zool. Anz. VIII, p. 128, figs. 1, 2. — 1887 Jourdan, Arch. Zool. exp. et génér. V, p. 115, pl. IV, figs. 11, 12, 16, 17. — 1888 *Lepidonotus pleiolepis* de St. Joseph, Ann. Sci. nat. (7) V, p. 152, pl. VI, figs. 1—5. — 1898 *Lep. clava* Mac Intosh, Ann. Mag. Nat. Hist. (VII) 2, p. 108. — 1900 Mac Intosh, Ann. Monogr. of the Brit. Annel. p. 280, pl. XXVI, fig. 1, pl. XXVII, fig. 4, pl. XXXII, fig. 2, 14, pl. XXXVII, fig. 11, 15, pl. XLII, fig. 26. — 1914 Fauvel, Bullet. de L'Inst. Océan. — 1917 Augener, Polych. von Westafrika, p. 132.

Der Kopf des Tieres ist rundlich, oft fast sechseckig, und zwar bildet dann je eine Seite den vorderen und hinteren Kopfrand und je zwei die seitlichen Ränder und formen so etwa in der Mitte eine größte Breite des Kopfes. In der medianen Längslinie des Kopfes befindet sich eine Furche, die sich vom vorderen Kopfrande bis etwa zur Mitte hinzieht. Das Grundglied des Mediantentakels ist kräftig, fast cylindrisch und besitzt etwa die Länge des Kopflappens. Der Mediantentakel selbst ist ziemlich schlank und besitzt etwa eine Länge von $3^1/_2$mal der Kopflänge. Er geht

zunächst langsam der Spitze zu, erweitert sich dann aber am Ende zu einer Art Keule, an der distal ein kurzer Faden hängt. Der Kopflappen selbst ist farblos. Das Basalglied zeigt ein sehr schwaches dunkles Pigment. Der Tentakel ist am Grunde, allerdings nur ein sehr schmaler Streifen farblos; bis zu etwa ein Drittel der ganzen Länge ist der Tentakel mit einem dunklen Pigment versehen, und eine ähnliche Färbung sieht man an der subterminalen Verdickung. Die Basalglieder der Lateraltentakel unterscheiden sich von dem des medianen durch ihre Kürze und ihre Dicke. Sie sind etwa nur $^3/_4$ so lang wie das des medianen und ungefähr nur $^1/_2$ so dick wie dieses. Auch die Tentakel unterscheiden sich von dem Mediantentakel. An Länge erreichen sie nur etwa die Hälfte dieses, sind aber im Habitus gleich dem Mediantentakel. Der schwarze Ring am Grunde des Tentakels ist nicht so breit wie der bei dem medianen. Diese Wahrnehmung, daß der erste Ring bei den Lateraltentakeln schmäler ist, hatte ich schon öfters gemacht; so daß es mir erscheint, als ob nur der Mediantentakel diesen breiten schwarzen Ring hat, während die lateralen nur einen schmalen zeigen. Die Palpen sind lang und kräftig und erreichen etwa die doppelte Länge des Mediantentakels. Sie sind länglich konisch und gehen allmählich und gleichmäßig der stumpfen Spitze zu, an die sich noch ein dünner Endfaden anschließt. Auf den Palpen befinden sich mehrere Längsreihen kleiner winziger Papillen. Auf dem Kopflappen bemerkt man 2 Paar Augen, von denen das vordere Paar in der größten Breite des Kopflappens, in den gegenüberliegenden Ecken des Sechsecks liegt. Das hintere Paar liegt dicht an den seitlichen Rändern, etwas vom Hinterrande des Kopflappens entfernt. — Seitlich vom Kopflappen erheben sich die Tentakularcirren, deren Grundglieder noch die der Tentakel übertreffen. Die Cirren selbst ähneln im Habitus und Färbung sehr den Tentakeln, sind jedoch etwas kürzer als der Mediantentakel und etwas länger als die lateralen. Die oberen Cirren, die um eine Kleinigkeit länger sind als die unteren, unterscheiden sich von den anderen auch durch ihre Färbung. Sie ähneln in der Färbung dem Mediantentakel, während die unteren in der Färbung sich den lateralen nähern. — Der Körper wird von den Elytren teilweise bedeckt. In der medianen Körperlängslinie findet man auf jedem Segment einen großen braunen Fleck. Am Ende des Körpers findet man 2 Analcirren, die etwas länger sind als die benachbarten Dorsalcirren. — Betrachtet man die Elytren der Reihe nach, so bemerkt man, daß die vorderen Elytren viel mehr Papillen zeigen als die hinteren, die oft gänzlich von diesen entblößt sind. Die mittleren Elytren zeigen folgenden Bau. Sie sind fast rundlich, vollkommen glattrandig, ohne Fransen und große Randpapillen. Am Rande ringsherum finden sich in mehreren Reihen kleine Papillen, die hier und da mit etwas größeren vermischt sind. Mehr in der Mitte befinden sich größere

Papillen, die genau denselben Bau wie die kleineren aufweisen. Es sind einfache Erhöhungen, die in der Mitte eine schwache Vertiefung zeigen. — Die Parapodien sind zweiästig, wenn auch in einigen die Dorsalborsten fehlen. Im Dorsalast finden sich kurze, stark gebogene Borsten, die mit transversalen Querreihen von feinen Dornen besetzt sind, die an der konvexen Seite ziemlich stark sind. Es sind etwa bis 20 solcher Borsten vorhanden. Im Ventralast findet man 20—25 starke kräftige lange Borsten, die zunächst vollkommen cylindrisch und wenig gebogen sind. Vor der Spitze verdicken sich die Borsten und biegen sich zugleich etwas nach rückwärts. Dann gehen sie spitz zu und endigen in einer einfachen, stumpfen, nach vorn gebogenen Spitze. Unterhalb dieser finden sich etwa 12—15 Zähnchenreihen, von denen die distalste Reihe stärker als die übrigen ausgebildet ist, die nur fadenförmig sind. — Der Dorsalcirrus ist kurz und reicht knapp über das ventrale Borstenbündel hinweg. Er ist genau so gebaut wie die Tentakel, zeigt jedoch nur einen schwarzen Ring an der subterminalen Verdickung. Der Ventralcirrus ist konisch und zeigt an der Spitze einen kurzen Endfaden.

Verbr.: Mittelmeer, Südwestküste Europas, Nordwestküste Afrikas.

Lepidonotus javanicus Horst

Syn.: 1917 *Lepidonotus javanicus* Horst, „Siboga"-Exp. Monogr. XXIV, p. 72 pl. XVII, figs. 1 u. 2.

Der Kopf ist breiter als lang, mit 2 großen Augen, die auf seiner hinteren Hälfte dicht aneinander liegen, halb bedeckt durch den Nuchallappen, der mit 2 seitlichen Papillen versehen ist. Die Lateraltentakel, die zweimal so lang wie der Kopf sind, sind mit einer fadenförmigen Spitze versehen; der Mediantentakel ist etwas länger. Die Palpen sind schlank, fast so lang wie die Tentakel. Von den Tentakularcirren ist der dorsale der längste. Die Elytren sind elliptisch oder schwach nierenförmig ohne irgend welche Randanhänge, mit einer etwas exzentrisch gelegenen Anheftungsstelle; ihr unbedeckter Teil ist mit einer großen Anzahl von ziemlich großen stumpfkonischen Papillen besetzt, die schon bei schwacher Vergrößerung sichtbar sind, während am bedeckten Teil sich ein Streifen von kleinen Tuberkeln befindet. Jedoch sind bei einem anderen Exemplar von demselben Ort diese Papillen gänzlich abwesend und an der granulierten Oberfläche sind nur einige sich verästelnde Nervenstämme sichtbar. Beide Parapodiallappen zeigen einen verlängerten Anhang, der das Aciculum einschließt. Der ventrale ist der größere. Die Ventralborsten haben ein keilförmiges aufgeblasenes Distalende, mit schwachen transversalen Streifen, jedoch ohne sekundäre Spitze; die Dorsalborsten sind schwach gebogen, mit feinen Transversalstreifen und einer stumpfen Spitze. — Der Ventralcirrus erreicht

nicht das Distalende des Ventrallappens; der Dorsalcirrus ist sehr lang und reicht noch über das Ende des Dorsalbündels. — Diese Art ist leicht an den deutlichen Papillen ihrer Elytren und der Gestalt ihrer Borsten erkennbar. (Horst)

Verbr.: Malayischer Archipel (7° 2,6′ S, 115° 23,6′ O).

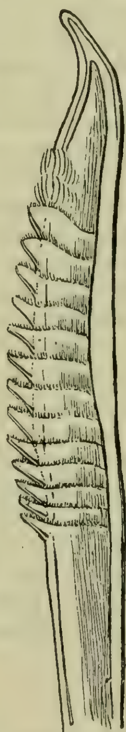
Lepidonotus helotypus (Gr.).

Syn.: 1877 *Polynoe* (*Lepidonotus*) *helotypus*, Grube, J. B. schles. Ges. 1876 (77) p. 49. — 1877 *Pol.* (*Lep.*) *phaeophyllus* Grube, J. B. schles. Ges. 1876 (77) p. 49. — 1879 *Pol.* (*Lep.*) *gymnonota* v. Marenzeller, Denkschr. Ak. Wiss. Wien Math. Nat. Kl. 41, p. 4, Taf. 1, Fig. 3. — 1885 *Lepidonotus gymnonotus* Mac Intosh, Rep. „Challenger" Exp. Zool. XII, p. 64, pl. X, fig. 4, pl. XVII, fig. 5, pl. IX A, fig. 2, 3. — 1905 ? *Lep. robustus* Moore, Proc. Ac. Nat. Sci. Philad. 1905, p. 544, pl. XXXVI, figs. 32—35. — 1908 ? Moore, Proc. Ac. Nat. Sci. Philad. 1908 p. 330. — 1912 *Polynoe gymnonotus* Izuka, Journ. of the Coll. of Sci. Tokyo vol. XXX, art. 2, p. 8 Y pl. III, figs. 1—4. — 1912 *Pol. ijimai* Izuka, Journ. of the Coll. of Sci. Tokyo vol. XXX art. 2, p. 11, pl. III, figs. 5, 6. — 1916 *Lepidonotus gymnonotus* Frickhinger, Zool. Anz. XLVI, p. 234. — 1916 *Lep. dofleini* Frickhinger, Zool. Anz. XLVI, p. 234.

Der Kopf des Tieres ist rundlich sechseckig. In der medianen Längslinie findet sich eine furchenähnliche Vertiefung, die sich vom vorderen Kopfrande bis fast zum hinteren erstreckt. Das Grundglied des Mediantentakels ist kräftig und erreicht etwa die Länge des Kopflappens. Nach dem distalen Ende hin divergiert es so, daß es an diesem Teil ziemlich $1^1/_2$mal so breit ist als am proximalen Ende. Der Mediantentakel erreicht etwa die doppelte Kopflappenlänge. Er ist an seinem unteren Ende ziemlich breit und geht zunächst der Spitze ziemlich rasch, dann langsamer zu; vor der Spitze jedoch schwillt der Tentakel wieder zu einer Keule an. Den Schluß bildet ein dünner Endfaden. Der Kopflappen und das Grundglied zeigen bei der Type eine gelbliche Färbung; der Tentakel jedoch besitzt ein bräunliches Pigment, von dem einzig und allein nur das fadenförmige Ende frei ist. Die Färbung variiert jedoch sehr bedeutend, denn ich fand Exemplare, deren Tentakelfärbung rot und bei anderen schwarz ist. Die Grundglieder der Lateraltentakel, die nur etwa $^3/_4$ der Länge des medianen einnehmen, sind einfach cylindrisch, fast ohne Erweiterung am distalen Ende. Die Lateraltentakel selbst, die dem Mediantentakel sehr ähnlich sind, sowohl im Habitus als auch in der Färbung, unterscheiden sich von diesen dadurch, daß sie etwa nur $^3/_4$ der Länge des Mediantentakels einnehmen. Die Palpen sind kräftig und gehen von Anfang an gleichmäßig und allmählich dem Ende spitz zu, ohne irgend welche Papillen, Verdickungen oder auch Wimpern zu zeigen; sie sind vollkommen glatt. Am

Ende zeigt sich ein kurzer Endfaden. Sie sind äußerst lang und überragen noch die Tentakel. Auf dem Kopflappen bemerkt man 2 Paar Augen, von denen das erste an der Stelle größter Breite liegt, in den beiden sich gegenüberliegenden Ecken, die sich ungefähr in der Mitte des Kopflappens befinden. Das andere Paar liegt weiter dem hinteren Rande zu, jedoch nicht dicht an diesem. Beide Augenpaare liegen aber hart an den seitlichen Rändern des Kopflappens. — Die Tentakularcirren, die auf langen Grundgliedern sitzen, sind im Habitus und Färbung den Tentakeln sehr ähnlich. Der obere Cirrus erreicht etwa die Länge des Mediantentakels, während der untere an Länge zwischen dem medianen und den lateralen steht. Das Grundglied zeigt dieselbe Färbung wie der Kopflappen. — Der Körper ist platt, breitgedrückt, vorn schmäler als hinten. Er wird von vorn angefangen immer breiter bis etwa $^2/_3$ seiner Länge, dann bleibt er sich an Breite gleich und geht dann erst dem Ende zu, daß ziemlich rund ist. Außer dem ersten und letzten Elytrenpaar decken sich die Elytren desselben Segments nicht gegenseitig. In der nackten medianen Rückenpartie bemerkt man eine Zeichnung, und zwar intersegmentale Querstreifen von bräunlicher oder schwarzer Farbe, meistens 3, in der hinteren Region jedoch nur 2. Am Körperende bemerkt man 2 Analcirren, die etwas kürzer als die nächsten Dorsalcirren sind. — Die Elytren sind rundlich bis oval. Ihre Anheftungsstelle liegt etwas exzentrisch und ist als farblose Stelle gekennzeichnet. Von dieser gehen bei den Elytren der Type besonders nach dem äußeren und hinteren Rand deutliche Gefäße aus, die sich dann noch weiter verästeln. Sie fehlen bei anderen Exemplaren, die mir zur Untersuchung zur Verfügung standen. Der Rand ist vollkommen glatt ohne Papillen oder Fransen. Auf den Elytren bemerkt man am hinteren Rand dornenähnliche Gebilde, die schon mit bloßem Auge deutlich sichtbar sind. Bei stärkerer Vergrößerung bemerkt man, daß es kielartige dunkelbraune Dornen sind, die in der Gestalt etwas variieren; bald sind sie schlanker, bald plumper im Bau. Die Farbe der Elytren ist braun bis schwarz, im vorderen Teil ganz hell, ja fast farblos, während nach hinten, also dem unbedeckten Teil zu


Fig. 12.


Fig. 13.

das Pigment zunimmt. Außer den großen Dornen findet man noch kleine rundliche Papillen. Auf den Elytren anderer Exemplare findet man keine große Dornen, sondern nur die kleinen. — Im Dorsalast des ersten Parapods sieht man nur wenige Borsten, die den andern Dorsalborsten ähnlich sind. Es sind schlanke, schwach gebogene, die sich kurz nach ihrem Austritt etwas verdicken und dann langsam und gleichmäßig dem Ende spitz zugehen. Sie sind mit transversalen Dornenreihen versehen und zeigen an der konvexen Seite ziemlich starke Zähne. Die Borsten des Ventralastes sind leider alle abgebrochen. Es sind aber wahrscheinlich gerade Borsten, die ohne eine Verdickung aufzuweisen, allmählich der Spitze zugehen und transversale Dornenreihen zeigen, die schon ziemlich am Grunde der Borste beginnen. Der Ventralcirrus ähnelt in jeder Beziehung dem Dorsalcirrus der übrigen Parapodien. Im Dorsalast der anderen Parapodien finden sich die gleichen Borsten wie in dem ersten, jedoch größer an Zahl. Im Ventralast findet man lange Borsten, die sich vor der Spitze verdicken und dann allmählich der nach vorn gebogenen einfachen Spitze zugehen. Es finden sich an den unteren Ventralborsten etwa 15, an den oberen etwa 20 Dornenreihen mit einfachen haarförmigen Dornen, von denen die mittleren die größten sind und nach den beiden Enden hin sehr wenig an Größe abnehmen, also ungefähr alle ziemlich gleich groß sind. Der Dorsalcirrus sitzt auf einem kurzen kräftigem Basalglied. Er ist ähnlich den Tentakularcirren, zeigt aber nur einen Pigmentring an der subterminalen Verdickung. Er überragt das ventrale Borstenbündel. Der Ventralcirrus ist kurz und länglich konisch zugespitzt.

Verbr.: Japan und Nordamerika (?).

Von Marenzeller sagt bei der Beschreibung seines *Lepidonotus gymnonotus*, daß die Elytren vollkommen glatt sind. Ich glaube, daß die Ornamentierung der Elytren bei dieser Art außerordentlichen Schwankungen unterliegt, und daß wir es bei *L. helotypus* (Type) mit dem einen Extrem und bei *L. gymnonotus* (Type) mit dem anderen Extrem zu tun haben, wie mir Dr. Augener schrieb. Exemplare, die sich im Zool. Mus. Berlin fanden, und die von Kobé stammen, hatten Elytren, die mit kleinen Tuberkeln versehen sind, also solchen, die zwischen den beiden genannten Typen stehen.

Lepidonotus austera (Gr.).

Syn.: 1878 *Polynoe* (*Lepidonotus*) *austera* Grube, Annulata Semperiana p. 29, Taf. I, fig. 6.

Der Kopf ist länger als breit und an den Seiten abgerundet. Der hintere Kopfrand ist etwas konkav gebogen. In der medialen Längslinie befindet sich eine Furche, die sich vom vorderen bis hinteren Rand hinzieht und so den Kopflappen in 2 Hälften teilt.

Das Grundglied des Mediantentakels ist kräftig, fast cylindrisch und erreicht etwa die halbe Länge des Kopflappens. In der Mitte ist er farblos, während er an den Seiten ein schwärzliches Pigment aufweist. Der Tentakel selbst ist abgebrochen und ich füge hier die Beschreibung von Grube zu: „Tentacula sub apice haud inflata ut cirri laevia, lurida, medio fumigata, impar paribus longius, 4-pla fere lobi capitalis longitudine, cum subtentaculis pallide umbrinis cirrisque tentacularibus aeque prominens". Die Grundglieder der Lateraltentakel sind um ein kleines Stück kürzer, aber um die Hälfte schwächer als das des Mediantentakels. Was Grube über die Lateraltentakel sagt, hörten wir schon. Sie erreichen etwa die doppelte Länge des Kopflappens. Von der subterminalen Verdickung konnte ich jedoch nichts bemerken, oder sie ist so gering, daß sie übersehen werden kann. Der Tentakel selbst ist an seinem unteren Teil dunkel pigmentiert, an seinem oberen dagegen farblos. Die Palpen sind kräftig, konisch, ohne irgend welche Anschwellung gehen sie allmählich und gleichmäßig dem Ende spitz zu. Sie erreichen etwa die 4—5fache Länge des Kopflappens. Sie sind vollkommen glatt ohne Wimpern und Tuberkel. Auf dem Kopflappen bemerkt man noch 2 Paar versteckte Augen. Sie sind alle von dem überragenden Segment verdeckt. Das vordere Paar liegt etwa an der breitesten Stelle des Kopflappens, die etwa in der queren Mittellinie liegt. Die hinteren Augen, die ziemlich am hinteren Rande liegen, sind unmerklich kleiner als die vorderen. Die Tentakularcirren, die etwa die Spitze der Palpen erreichen, sitzen auf Grundgliedern, die bis in die Höhe der Basalglieder der Tentakel reichen. Die Cirren selbst sind glatt, ohne Anschwellung gehen sie allmählich dem Ende spitz zu. Sie sind am Grunde und an der Spitze farblos, während die Mitte, etwa $1/_3$ der ganzen Länge schwarzes Pigment aufweist. — Der Rücken ist bei den mir vorliegenden Tier nicht an allen Teilen bedeckt. Am Ende des Körpers finden sich 2 Analcirren, die den gleichen Bau, wie die benachbarten Dorsalcirren haben, jedoch länger sind. — Die Elytren sind ziemlich derb und sitzen sehr fest. Sie haben eine länglich runde, eiförmige Gestalt. Die Anheftungsstelle liegt etwas exzentrisch und zwar mehr nach außen gerückt. In der Mitte, in der Nähe der Anheftungsstelle findet sich ein heller Fleck, während der übrige Teil unregelmäßig mit olivgrünen Pigment befleckt ist. An der Außenseite findet man nur einzelne Stellen mit diesem Pigment versehen, während an der Innen- und Hinterseite das farblose mehr zurücktritt. Dieses Pigment ist hier in kleinen polygonalen Feldern enthalten, die sich zu größeren Flecken zusammenschließen, also anders als bei *L. adspersus* (Gr.), bei der das Pigment in Stäbchenform enthalten ist, die sich zu Sternchen zusammenschließen und dann größere Flecken bilden. Es finden sich dann noch über das ganze Elytron verstreut kleine Papillen, die ebenfalls hin und wieder etwas Pigment enthalten. — Das Parapodium ist im dorsalen

Ast sehr wenig ausgebildet. Es finden sich dort nur etwa 15 Borsten, die äußerst fein und sehr kurz sind. Sie gehen von unten an bis zum Ende allmählich und gleichmäßig spitz zu, sind nur sehr wenig gebogen, schlank und mit äußerst wenig Zähnchen versehen. Sie sind zunächst bis fast zur Spitze gleich dick und erweitern sich dann etwas an der Stelle, an der auch die ersten Zähnchen sich ansetzen. Eine Biegung ist hier fast garnicht zu bemerken. Dann verdünnt sich die Borste und spitzt sich zu dem etwas nach vorn gebogenen Ende zu. Im ganzen finden sich nur etwa 4—5 fadenförmige Zähne an der Borste. — Der Dorsalcirrus sitzt auf einem ziemlich dicken Grundglied, das seiner Struktur zufolge eine gewisse Bedeutung haben muß. Es findet sich nämlich rings um das Grundglied herum, jedoch noch mit einer Haut umgebene Wülste, Aussackungen, wie man ähnliches bei *Chaetacanthus* und *Euphione* sehen kann, nur daß bei diesen diese Wülste freiliegen und hier noch von einer Haut umgeben sind. Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich diese mit den Kiemenfortsätzen von *Chaetacanthus* und *Euphione* in Beziehung bringe, und sie auch hier als Atmungsorgane betrachte. Der Cirrus selbst ist lang, ohne irgend eine Anschwellung geht er gleichmäßig der Spitze zu, die die Ventralborsten noch überragt. Der Ventralcirrus ist kurz und konisch.

Verbr.: Philippinen.

Lepidonotus aeololepis Hasw.

Syn. 1883 *Lepidonotus aeololepis* Haswell, Proc. Lin. Soc. N. S. W. VIII, p. 286, pl. IX, figs. 3—5.

Die Tentakel sind schlank, und zwar ist der mediane fast zweimal so lang wie der laterale; ebenso wie die anderen Tentakel und Dorsalcirren besitzen sie in der Nähe der Spitze eine leichte Anschwellung, auf welche ein schlanker, spitz zugehender Teil folgt. Die Palpen sind länger als die Tentakularcirren, kürzer als der Mediantentakel, aber länger als die lateralen Tentakel, glatt, cylindrisch. Die Tentakularcirren sind kürzer und schlanker als die Palpen. Die Ventralcirren sind kurz und konisch, die Ventraltuberkel hervortretend. Die Analcirren sind länger als die Tentakel. Die Parapodien sind geteilt, und der Ventralast ist größer als der dorsale. Die Ventralborsten sind an Zahl etwa 15—20, $^1/_{1000}$ Zoll breit und $^1/_{30}$ lang und sind von einem Typ wie sie von *Lepidonotus argus* dargestellt wurden; die Spitze ist gebogen und ziemlich scharf, und an seitlichen Dornen findet man 5 oder 6 in jeder Reihe. Die Dorsalborsten sind einfach und äußerst schlank, gerade, mit Ausnahme einer leichten Biegung in der Nähe der Spitze — an der Biegung ist die Borste etwas verdickt. Die Elytren sind zart, gefranst und mit zahlreichen fast rundlichen oder polygonalen Figuren versehen. Die Elytren und die Dorsalseite unter ihnen ist mit dunkelblauen Flecken

versehen, außerdem findet man Bänder von ähnlicher Farbe an den Tentakeln und 2 dunkelblaue Flecke an der Ventralseite jedes Segments . Länge ungefähr $^3/_8$ Zoll; Breite $^1/_8$. (Hasw.).

Fundort: Thursday Island.

Lepidonotus argus (Qfg.).

Syn. 1865 (66) *Polynoe argus* Quatrefages, Hist. nat. des Ann. t. I, p. 247. — 1875 Grube, J. B. Schles. Ges. 1875 p. 61. — 1883 *Thormora argus* Haswell, Proc. Lin. Soc. N. S. W. VII, p. 278, pl. VIII, fig. 5—12. — 1889 Whitelegge, Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. W. XXIII. — 1901 *Lepidonotus versicolor* Ehlers, Zool. Jahrb. Supl. V Plate. Fauna chiliensis Bd. 2, 1901. — 1901 Ehlers, Polych d. mag. u. chil. Strandes p. 50, Taf. III, fig. 1—9. — 1905 *Lep.* (*Thormora*) *vers.* Augener, Fauna Südwest-Australiens Polychaeta I Errantia p. 106.

Der Kopf des Tieres ist ebenso breit wie lang und fast quadratisch, an den Seiten wenig abgerundet. Die Grundglieder der Tentakel sind fast cylindrisch und etwa so lang wie der Kopflappen. Jedoch überragt das Basalglied des Mediantentakels um ein kleines Stück die der lateralen. Die Tentakel selbst sind zunächst fast cylindrisch, gehen dann allmählich spitz zu, schwellen vor der Spitze an und endigen in einem kurzen Faden. Die Lateraltentakel sind etwa doppelt so lang wie der Kopflappen, der Mediantentakel überragt diese noch um eine Kleinigkeit. Die Palpen sind kräftig, geringelt und endigen plötzlich in einem Endfaden. Auf dem Kopflappen bemerkt man zwei Paar Augen, von denen das Vordere in der queren Mittellinie, das andere am hinteren Rande des Kopflappens liegt. Die Grundglieder der Tentacularcirren sind lang und überragen noch die der Tentakel; die Cirren selbst sind tentakelähnlich. — Die Elytren decken den Körper in der hinteren Region vollständig, in der vordern lassen sie den medianen Teil frei. Die Gestalt der Elytren ist rundlich bis oal, am Rande vollkommen ungefranst. Auf ihnen bemerkt man große kugelförmige bis birnförmige Papillen, die mit kleinen Papillchen vollkommen besetzt sind. Oft sind die Elytren von diesen Papillen so übersät, daß sich eine neben der anderen findet, bei anderen Exemplaren stehen sie wiederum weiter auseinander. Die Zilien auf den Papillen, die Haswell gesehen haben will, sind sicherlich Fremdkörper; ich selbst bemerkte sie auch auf einigen Papillen eines Exemplars vom Port Jackson. — Die Parapodien sind deutlich zweiästig. Der Dorsalast enthält zwei Arten von Borsten, von denen die eine Art den *Thormora*-Borsten von *Lepidonotus* (*Thormora*) *jukesi* Baird sehr ähnlich sehen. Sie sind ebenso wie diese lanzettförmig, sind aber nicht glatt, sondern mit feinen Härchen besetzt, wie sie Haswell abbildet, und die sehr spärlich stehen. Diese haben Ehlers und Augener sicherlich übersehen. Die anderen

Borsten sind mit feinen dichtstehenden Dornenreihen ornamentiert. Die Ventralborsten sind einspitzig schwach gebogen und zeigen unter der glatten Spitze mehrere Dornenreihen, wovon die distalste Reihe große blattartige Zähne aufweist. — Der Dorsalcirrus ähnelt den Tentakeln. Der Ventralcirrus ist kurz, konisch und erreicht nicht die Spitze des Parapods.

Verbr.: Juan Fernandez, Port Jackson, Fremantle (Südwest-Australien).

III. Elytren gefranst, Ventralborsten zweizähnig.

Lepidonotus adspersus (Gr.).

Syn.: 1878 *Polynoe* (*Lepidonotus*) *adspersa*: Grube, Annulata Semperiana p. 30, Taf. II, Fig. 7. — 1917? *Lepidonotus adspersus* Horst, „Siboga" Exp. Monogr. XXIV, 1, p. 68, pl. XIV, Fig. 14.

Eine Färbung des Tieres ist garnicht wahrzunehmen; es ist wohl alles vom Alkohol ausgezogen. Unglücklicherweise fehlen auch die Tentakel, sodaß es mir nicht möglich ist, über deren Beschaffenheit etwas zu sagen. — Der Kopf des Tieres ist etwa zweimal so breit wie lang und ist an den beiden Lateralseiten rund. Die hintere Seite, die nur schwach gebogen ist, ist durch das Buckalsegment bedeckt. Der Kopf ist durch eine mediane Längslinie, die von vorn bis über die Mitte des Kopflappens reicht, in zwei deutliche Hälften geteilt. Das Basalglied des Mediantentakels ist kurz und erreicht etwa $^2/_3$ der Länge des Kopflappens, ist aber ziemlich kräftig und fast cylindrisch. Die Grundglieder der Lateraltentakel sind nur um ein sehr geringes länger und vor allen Dingen viel schwächer. Inbezug auf die Tentakel und Palpen muß ich mich auf die Grube'sche Originalbeschreibung berufen, in der er ja auch schon anführt: „Nicht bloß die Fühler, sondern auch die Unterfühler lösten sich bald ab, . . .". Über die Tentakel und Palpen schreibt er: „Tentakula . . . laevia, sub apice seposito annulo brunneo ornata, impar dupla fere lobi capitalis longitudine, sub-tentaculis cirrique tentacularibus paulo, tentaculis paribus satis magis prominens. Subtentacula laevia, conoidea". Auf dem Kopflappen bemerkt man 2 Paar Augen. Das vordere Paar liegt seitlich an den Rändern etwa in der größten Breite des Kopfes, die noch vor der queren Mittellinie liegt. Das hintere Paar liegt am hinteren Rande und ebenso wie das vordere an den beiden seitlichen Rändern. Die Basalglieder der Tentakularcirren überragen noch die der Tentakel. Die Cirren selbst, die eine Länge von etwa $1^1/_2$ der Kopflänge besitzen, sind zunächst vollkommen cylindrisch; vor der Spitze jedoch zeigen sie eine Anschwellung, nach der sie plötzlich in eine feine ziemlich lange Spitze ausgezogen werden. An der Anschwellungsstelle ungefähr zeigt sich auch der von Grube bei den Tentakeln erwähnte braune Ring, den wir bei den Dorsalcirren wieder treffen werden. — Der Rücken wird

von den Elytren, die eine ziemliche Größe erreichen, vollkommen bedeckt. Das Analsegment trägt 2 Analcirren, die den gleichen Bau und den gleichen Habitus wie die Dorsalcirren haben, jedoch etwas länger sind als diese. In der mittleren und hinteren Körperregion bemerkt man noch Nephridialpapillen, die nach hinten zu an Größe zunehmen. — Die Elytren sind von ziemlich derber Beschaffenheit. Sie sind breiter als lang und haben etwa eine eiförmige Gestalt. An der Außenseite sind sie mit gleich langen und gleich starken Fransen besetzt. Die Oberfläche der Elytren ist braun gesprenkelt. Sieht man sich diese Sprenkelung näher an, so bemerkt man zunächst, daß diese nicht nur auf der einen Seite der Elytren auftritt, sondern auf beiden, also auch auf der Unterseite. Außerdem bemerkt man, daß die braunen Flecke aus vielen kleinen Fleckchen bestehen, die die Form von Sternchen haben. Dann ist die ganze Oberfläche bestreut mit kleinen Papillen, die meist dieselbe Größe haben, doch vollkommen verschieden gestaltet sind; entweder sind sie rund oder dreieckig, andere viereckig usf. Außer diesen kleinen Papillen kommen noch größere vor, die spärlicher verstreut sind als die anderen. Dornen finden sich auf den Elytren nicht. — Die Dorsalborsten, die etwa 18 an Zahl sind, sind kurz und fein. Sie sind wenig gebogen und gehen direkt und allmählich dem Ende spitz zu. Sie sind sehr fein gesägt und mit feinen transversalen Dörnchenreihen besetzt. Das untere Borstenbündel, daß etwas kräftiger ist als das dorsale, enthält etwa 28 Borsten und ist zu beiden Seiten des Aciculums angeordnet. Die Borsten sind schwach zweizähnig. Sie sind zunächst garnicht gebogen und an Dicke vollkommen gleichmäßig. Erst in der Nähe der Spitze biegen sie sich sehr schwach nach hinten, werden zunächst etwas dicker, verdünnen sich danach ziemlich rasch zu der nach vorn gebogenen Spitze. Unterhalb der Spitze finden sich noch einige Zahnreihen, von denen die erste, die distale, die stärkste ist; die zweite Reihe ist ganz deutlich kleiner und die anderen bleiben dieser an Größe ziemlich gleich. — Die Dorsalcirren sitzen auf einem kurzen, kräftigen, cylindrischen Grundgliede. Der Cirrus selbst ragt noch über die Ventralborsten hinweg und zeigt die subterminale Anschwellung und an dieser den dunklen Ring. Der Ventralcirrus ist sehr kurz und konisch.

Verbr.: Philippinen, Malayischer Archipel.

Lepidonotus havaicus Kbg.

Syn. 1855 *Lepidonotus havaicus* Kinberg, Ann. nova p. 384. — 1857 Kinberg, Freg. Eug. Resa p. 14, tab. IV, fig. 17. — 1865 Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 183. — 1865 (66) *Polynoe havaica* Quatrefages, Hist. nat. d. Ann. t. I, p. 225. — 1875 *Lepidonotus havaicus* Grube, J. B. schles. Ges. 1875, p. 65.

Lateraltentakel kürzer als der Kopflappen, die Spitzen der Palpen erreichend, mit längerem Mediantentakel, der ebenso wie alle Anhänge neben der pfriemförmigen Spitze kaum angeschwollen ist; 12 Paar Elytren mit einem großen Fleck bezeichnet, am Rande gewimpert; Ventralcirrus die Spitze der Füße nicht erreichend, untere Borsten unter der Spitze mit einem sehr kleinen Zahn deutlich gesägt. — Körperlänge 11 mm, Breite mit den Borsten 3 mm; 27 Segmente, Kopflappen abgerundet. Das Grundglied des Mediantentakels kaum länger als der Lateraltentakel. Mediantentakel cylindrisch, an der Spitze verschmälert, die Palpen überragend. Lateraltentakel kurz, konisch, spitz, verschmälert. Palpen kurz und die Lateraltentakel nicht überragend, mit verlängerter Spitze. Ventralcirren des ersten Segments an Form und Länge den Tentakularcirren gleichkommend. Ausstülpbarer Pharynx mit $\frac{9}{9}$ kurzen konischen Papillen. Dorsaläste der Parapodien niedrig, mit kurzen gesägten Borsten. Ventraläste kräftig mit Borsten, welche unterhalb der Spitze mit einem kleinen Zahn versehen und deutlich gesägt sind. Dorsalcirrus mit verlängerter Basis, unterhalb der pfriemförmigen Spitze ein wenig aufgeblasen. Ventralcirren kürzer als die Parapodien, griffelförmig glatt. Analcirren den dorsalen gleichkommend. Elytren glatt erscheinend, bei 300facher Vergrößerung jedoch sind große eiförmige Zellen und Pigmentkörperchen zu beobachten; am äußeren Rande gewimpert. (Kinberg)

Verbr.: Pacifischer Ozean (Honolulu).

Lepidonotus arenosus Ehlers

Syn. 1901 *Lepidonotus arenosus* Ehlers, Zool. Jahrbücher. Suppl. V Plate Fauna chiliensis Bd. 2, p. 253. — 1901 Ehlers, Polych. d. mag. u. chil. Strandes p. 49, Taf. II, Fig. 9—12.

Diese Art, die mit *L. furcillatus* Ehl. in einem Lande, bei Chile, wenn auch an verschiedenen Orten angetroffen und von Ehlers als zwei Arten getrennt beschrieben wurden, wurden von Augener zusammengezogen. Ich kann mich dieser Meinung nicht anschließen, trotzdem die Tiere sehr ähnlich aussehen. Die Merkmale, die sie trennen, scheinen mir doch nicht so unbedeutend zu sein, daß sie übergangen werden können, vor allen Dingen, da doch Merkmale vorhanden sind, wenn die Tiere so dicht beieinander vorkommen. Ich lasse also trotz der Ähnlichkeit die beiden Arten bestehen. — Der Kopf des Tieres ist rundlich, nur um ein sehr kleines Stück breiter als lang. An den beiden Seiten ist der Kopflappen abgerundet, ebenso hinten, jedoch nur schwach. In der medianen Längslinie des Kopflappens findet sich ein Einschnitt, der aber nur etwa ein Drittel der ganzen Kopflänge einnimmt. Das Basalglied des Mediantentakels ist kräftig, fast cylindrisch und besitzt etwa dieselbe Länge wie der Kopflappen. An seinem distalen Ende ist er etwas ver-

breitert. Das Basalglied ist vollkommen farblos, genau so wie der Kopflappen. Der Tentakel selbst ist etwa doppelt so lang wie der Kopflappen. Am Grunde ist er ziemlich stark, geht dann spitz zu, vor der Spitze jedoch zeigt er eine Anschwellung, um dann in einen Faden auszugehen. Am Grunde ist der Tentakel farblos, allerdings nur ein schmaler Ring, dann folgt ein breiterer dunkel pigmentierter Ring von ziemlicher Breite, denn er zieht sich bis in die Nähe der Anschwellung und dann findet sich noch ein Ring von dunklem Pigment zu Beginn der Anschwellung. Jedoch will ich hinzufügen, daß es sich hier nicht um „Ringe" in strengem Sinne handelt, sondern es gehen hier pigmentierter Teil und farbloser Teil allmählich ineinander über. Die Spitze des Mediantentakels ist wieder farblos. Die Basalglieder der Lateraltentakel sind schwächer und auch kürzer als das des medianen. Sie sind an der Spitze etwas breiter als am Grunde. Die Lateraltentakel sind sehr viel kürzer als der Mediantentakel. Im großen ganzen zeigen sie aber denselben Habitus wie dieser. Auch die Färbung ist dieselbe, nur ist der erste schwarze Teil nicht von der Breite wie bei dem Mediantentakel. Die Lateraltentakel sind etwa nur ebenso lang wie der Kopflappen. Die Palpen sind kräftig und gehen gleichmäßig und allmählich der Spitze zu, die dann in einem kurzen Faden endigt. Sie sind länger als die Lateraltentakel, jedoch kürzer als der mediane, also etwa $1^1/_2$ Kopflänge. Auf dem Kopflappen bemerkt man 2 Paar Augen, die in Form eines Trapezes angeordnet sind. Das vordere größere Paar liegt an den Seiten, etwa in der größten Breite des Kopflappens, die noch vor der Mitte liegt. Das hintere Augenpaar liegt ebenfalls dicht am seitlichen Kopfrand, fast an den hinteren Rand gerückt. — Die Basalglieder der Tentacularcirren überragen noch die der Tentakel. Die Cirren selbst sind von verschiedener Länge, und zwar sind die oberen Cirren etwa so lang wie der Mediantentakel, während die unteren etwas länger als die Lateraltentakel sind. In der Färbung gleichen die oberen dem medianen, die unteren den Lateraltentakeln. Der Körper wird von den Elytren vollkommen bedeckt. Die Elytren sind von gelber Farbe und ungefähr von eiförmiger Gestalt, und zwar so orientiert, daß die schmälere Seite zugleich die Innenseite ist. Am Außenrande und im äußeren Hinterrande sind sie mit gleich langen Fransen besetzt. Beim ersten Anblick der Elytren bemerkt man auf diesen verschiedene Arten von Papillen. Zunächst am äußeren vordern Rand große eiförmige, mit ihrer Spitze nach innen, dem Mittelpunkt des Elytrons zeigende, dann am inneren vorderen Rand, dem äußeren und dem hinteren Rand und in der Mitte runde kleinere Papillen und schließlich am Innen- und dem inneren Hinterrande ganz kleine Papillen. Betrachtet man diese Papillen genauer, so bemerkt man, daß sie alle nach ein und demselben Typus gebaut sind, daß sie nur auf verschiedenen Entwickelungsstufen stehen geblieben sind. Ich will hier die Beschreibung der einzelnen

Papillen geben: Die kleinen Papillen sind nichts weiter als kleine Höcker, die gar keine weitere Differenzierung zeigen, höchstens, und das fällt auf, ein schuppenartiges Gebilde. An manchen bemerkt man schon 2 solche. Betrachten wir die kleineren Papillen, die den mittelgroßen näher liegen, so sehen wir, daß sich noch mehr solche Schüppchen ausgebildet haben, und wir finden so Übergänge von den kleineren zu den mittelgroßen Papillen, bei denen man neben den Schuppen noch Stacheln bemerkt. Die ganz großen Papillen zeigen nur ganz kleine Schuppen, jedoch sind die Stacheln, die ich auf den mittelgroßen Papillen bemerkte, hier sehr zahlreich geworden. Man sieht also, daß zwischen den Papillen ein Zusammenhang besteht und zwar folgender. Das Elytron zeigte vielleicht früher überall ein und dieselbe Form von Papillen. Nun sind aber die Papillen, die unter den anderen Elytren verborgen liegen, also vor allem die Inneren als Schutz überflüssig, oder besser gesagt weniger wichtig geworden, denn das Elytron soll ja ein Schutz des Rückens sein, und die Papillen sind zur Verstärkung dieses Schutzes da, und sie sind in der Entwickelung zurückgeblieben. Daß die einzelnen Papillentypen in entwicklungsgeschichtlichem Zusammenhang stehen, ist sofort für jeden klar, der sie betrachtet. Die Anheftungsstelle liegt ziemlich im Zentrum des Elytrons. — Das Parapodium ist in zwei ziemlich deutliche Äste geteilt. Der Dorsalast, der ziemlich schwach ist, enthält nur etwa 10—12 kurze, schwach gebogene Borsten, die im Verhältnis zu ihrer Länge ziemlich dick sind; kurz nach ihrer Austrittsstelle aus dem Parapodium verbreitern sie sich etwas und gehen von dort aus gleichmäßig und allmählich der Spitze zu, und von dieser Stelle bis zur Spitze sind sie mit transversalen Dornenreihen, die sehr fein sind, versehen. Die Ventralborsten sind viel länger und bis zu ihrer Ornamentierungsstelle sehr schwach, ja fast garnicht gebogen. Zu Beginn dieser sind die Borsten etwas nach rückwärts gebogen und zugleich etwas verdickt. Dann aber geht die Borste allmählich und gleichmäßig dem etwas nach vorn gebogenen 2 spitzigen Ende zu. Die Ornamentierung besteht aus etwa 12 Dornenreihen, von denen der erste und zweite der distalen Reihe außerordentlich stark ist, während die übrigen an Größe untereinander gleich bleiben und weit hinter dem ersten zurückstehen. — Der Dorsalcirrus sitzt auf einem kräftigen Grundglied; der Cirrus selbst ist schlank und ragt noch über das ventrale Borstenbündel hinweg. Sein Bau ist der gleiche wie der der Tentakel, jedoch ist die Anschwellung nur schwach und ebenso der nur an dieser Stelle vorkommende dunkle Ring. Der Ventralcirrus ist kurz, konisch und mit einem Endfaden versehen.

Verbr.: Küste von Chile.

Lepidonotus furcillatus Ehl.

Syn. 1901 *Lepidonotus furcillatus* Ehlers, Zool. Jahrbücher Suppl. V. Plate, Fauna Chiliensis Bd. 2, Heft 2, p. 254. — 1901 Ehlers, Polych. d. mag. u. chil. Strandes p. 52, Taf. 2, fig. 1—8. — 1912 Augener, Fauna Südwest-Australiens Bd. IV Polychaeten p. 102.

Der Kopflappen ist rund, etwa so breit wie lang. Die seitlichen Ränder sind konvex ziemlich stark gebogen. In der medianen Längslinie findet sich, allerdings nur im vorderen Kopfteil eine furchenähnliche Vertiefung. Das Basalglied des Mediantentakels ist kräftig, fast zylindrisch, an seinem distalen Ende wenig verbreitert und erreicht etwa $^3/_4$ der Länge des Kopflappens. Der Tentakel selbst ist dick, kräftig und erreicht etwa die doppelte Länge des Kopfes. Er ist zunächst vollkommen cylindrisch, kurz hinter der Mitte verjüngt er sich plötzlich und endigt mit einem langen Faden. Eine Anschwellung ist garnicht oder nur wenig zu bemerken. Auch die Färbung ist verschieden. Bei einigen Exemplaren sind die Tentakel nur sehr schwach, ja garnicht gefärbt, während bei andern Exemplaren das Grundglied grau ist, der untere Teil des Tentakels etwa $^1/_2$ der Länge schwarz und der übrige Teil farblos ist. Die Grundglieder der Lateraltentakel erreichen fast dieselbe Länge wie das des medianen, sind aber schwächer als dieses und mit einer distalen Verbreiterung versehen. Die Tentakel selbst gleichen dem Mediantentakel in allen Stücken, sind aber nur etwa $1^1/_2$mal so lang wie der Kopflappen. Ihre Färbung ist die gleiche wie bei dem Mediantentakel. Das Grundglied ist farblos mit einem unregelmäßig geformten größeren schwarzen Fleck. Die Palpen sind kräftig, dick und konisch. Sie gehen ohne Anschwellung gleichmäßig und allmählich der Spitze zu, die stumpf ist und mit einem kurzen Endfaden schließt. Die Palpen überragen die Lateraltentakel etwa um die Hälfte ihrer Länge. Am Grunde sind sie dunkel gefärbt. Je schwächer sie aber werden, je mehr sie der Spitze zugehen, desto heller werden sie und verlieren das Pigment schließlich vollkommen. Auf dem Kopflappen bemerkt man 2 Paar Augen, die in einem Trapez stehen, und zwar liegt das vordere in der größten Breite des Kopflappens, die etwas vor der Mitte liegt, während sich das hintere Augenpaar ziemlich dicht am hinteren Rande des Kopflappens befindet. — Die Basalglieder der Tentakularcirren überragen noch die der Tentakel; die Tentakularcirren selbst sind kürzer als die Palpen, jedoch länger als die Tentakel. Im Habitus ähneln sie sehr den Tentakeln. Der hintere Teil des Kopflappens wird vom einen Buckallappen bedeckt. Während dieser bei *Lepidonotus arenosus* nur sehr klein ist, kaum zu bemerken, so ist dieser, wenn auch nicht groß, so doch aber so auffällig, daß er bemerkt werden muß. Die Ränder konvergieren zunächst, gehen dann aber auseinander

und bilden 2 Zipfel, die den Kopflappen nur wenig bedecken. — Der Körper wird von den Elytren nicht an allen Stellen bedeckt, sondern läßt einige Teile nackt. Am Ende finden sich 2 Analcirren, die ungefähr die Länge der Dorsalcirren und auch deren Bau und Färbung zeigen. — Die Elytren sind rundlich bis eiförmig, am Außenrande mit ziemlich kurzen Fransen besetzt. Die Anheftungsstellle liegt ziemlich im Zentrum des Elytrons. Sie sind an einigen Stellen mit braunem bis grauem Pigment versehen, das man am Innenrand findet, von wo aus es sich weiter am inneren Hinter- und Vorderrand hinzieht und sich dann wieder vereinigt, den Außenrand aber vollkommen farblos läßt. Es bildet dadurch einen Kreis, der den einen Teil des Elytrons einnimmt. In der Mitte des farblosen Kreises befindet sich ein kleiner unregelmäßig geformter dunkler Fleck, zwischen welchem und dem Rand des Kreises das Elytron schwach pigmentiert ist; die Anheftungsstelle, die ebenfalls innerhalb des Kreises liegt, bleibt vollkommen pigmentlos. Die Elytren sind mit Papillen vollkommen übersät. Jedoch fand ich die Papillen, wie ich sie bei *L. arenosus* bemerkte, nicht. Es sind die auf den Elytren vorkommenden gewöhnlichen Papillen ohne Dornen und ohne Schuppen. Ich fand keine Papillen, die nur im entferntesten denen von *L. arenosus* gleichen, die dicht mit Schuppen und Dornen besetzt waren, oder kleinerer Papillen, auf denen man 2, 3, 4, oder mehr Schüppchen bemerkte. — Die Parapodien sind deutlich zweiästig. Im Dorsalast des ersten Parapods findet man Borsten, die schwach gebogen sind, kurz und starr, aber im großen ganzen den Dorsalborsten der übrigen Parapodien ähneln. Im Ventralast bemerkte ich solche, die man als Überleitung von den dorsalen zu den Ventralborsten bezeichnen könnte. Es sind schwach gebogene zu Beginn der sich früh ansetzenden Ornamentierung schwach verdickten Borsten, mit einer wenig nach vorn gebogenen zweizähnigen Spitze. Die Ornamentierung ähnelt der der andern Ventralborsten. Der Ventralcirrus dieses Parapods ist außerordentlich lang und ähnelt vollkommen den Tentakularcirren. Bei den übrigen Parapodien sind die Dorsalborsten schwach gebogene, kräftige kurze Borsten, die von Anfang bis zur Spitze mit transversalen Querreihen, die kleine Dornen tragen, versehen sind. Es sind etwa 6—8 solcher Borsten vorhanden. Im Ventralast findet man etwa 25—30 kräftiger, langer, nur an der Spitze ornamentierter Borsten, die rudimentär zweizähnig sind. Ich habe an verschiedenen Parapodien überhaupt keine zweizähnigen Borsten wahrgenommen. Die Ornamentierung besteht aus etwa 8—12 Dornenreihen, die bei den unteren Borsten mehr sägeblättrige Form annehmen, bei den oberen dagegen mehr dornenartig sind. — Der Dorsalcirrus ruht auf einem konischen Grundglied, das die Dorsalborsten noch überragt; der Cirrus selbst ist den Tentakeln sehr ähnlich, schwach verdickt und mit einem

langen Endfaden versehen. Der Ventralcirrus ist kurz, konisch und ebenfalls mit einem Endfaden versehen.

Verbr.: Chile, Südwest-Australien.

Lepidonotus caeruleus Kbg.

Syn. 1855 *Lepidonotus caeruleus* Kinberg, Annulata nova p. 384. — 1857 Kinberg, Freg. Eug. Resa p. 13 Tab. IV, fig. 16, tab. X, fig. 51. — 1865 Baird, Journ. Lin. Soc. Zool. London VIII, p. 183. — 1865 (66) *Polynoe caerulea* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 224. — 1875 *Lepidonotus caeruleus* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 61.

Lateraltentakel wenig länger als der Kopflappen, kürzer als die rauhen kräftigen Palpen; untere Borsten zweigezähnt, unterhalb der Spitze reihenweise querdornig; Elytren 12 Paar mit konischen Papillen besetzt; Ventralcirrus die Spitze der Füße erreichend. — Körper 11,5 mm lang, mit den Borsten 2,5 mm breit, länglich mit 27 Segmenten. Kopflappen schmal, abgerundet mit großen Augen. Basis des Mediantentakels kaum länger als die Basis der Lateraltentakel. Lateraltentakel mit der Spitze länger als der Kopflappen, unterhalb der Spitze ein wenig aufgeblasen. Palpen, die Lateraltentakel um die Hälfte derselben überragend, dick, rauh, mit kurzer Spitze. Ventralcirren des ersten Parapods den Lateraltentakeln gleichkommend. Pharynx ausstülpbar mit $\frac{9}{9}$ fast gleichen Papillen. Maxillen an der Schneide mit abgenutzten Zähnen, die Spitze der unteren Maxillen länger als die der oberen. Dorsaläste der Parapodien klein, mit dünnen gesägten Borsten, von der Länge der Ventraläste. Ventraläste kräftig, mit langen, unterhalb der zweizähnigen Spitze reihenweise quergesägt dornigen Borsten. Dorsalcirrus mit niedriger Basis, kurz, mit langer dünner Spitze, die Ventralborsten überragend, cylindrisch. Ventralcirrus länger als die Füße, konisch, spitz, glatt. Analcirren kurz, an Form den Dorsalcirren gleich. (Kinberg)

Verbr.: Atlantik, Höhe von Rio de Janeiro (40° 55′ W, 22° 30′ S).

Lepidonotus hupferi Aug.

Syn. 1917 *Lepidonotus hupferi* Augener, Polychaeten von Westafrika p. 133, taf. II, fig. 7—11.

Der Kopf des Tieres ist rundlich; in der medianen Längslinie findet sich eine Furche, die bis zu etwa $^2/_3$ der Länge des Kopfes vom vorderen Rande reicht. Das Basalglied des Mediantentakels, das etwa die halbe Länge des Kopflappens erreicht, ist kräftig und fast cylindrisch. Die Grundglieder der Lateraltentakel haben etwa dieselbe Länge wie das des Mediantentakels, sind aber dünner als dieses. Die Lateraltentakel selbst sind etwa

so lang wie der Kopf, gehen zunächst langsam, dann rasch der Spitze zu und sind in einen feinen Endfaden ausgezogen, ohne eine merkliche Anschwellung zu zeigen. Es findet sich aber ein subterminaler schwarzer Ring. An der Anschwellung sind die Tentakel sehr papillös. Die Palpen sind kräftig, länglich konisch und mit mehreren Papillenlängsreihen versehen; sie sind länger als die Lateraltentakel. An Augen finden wir 2 Paar, die in Form eines Trapezes stehen. Das vordere liegt in der größten Breite des Kopfes, die etwa in der queren Mittellinie liegt, während das andere am hinteren Rande zu finden ist. — Die Tentakularcirren sitzen auf langen Grundgliedern, die die der Tentakel erreichen. Die Cirren selbst sind im Habitus den Tentakeln ähnlich und überragen noch die Palpen. — Die Elytren sind rundlich bis oval, eiförmig. Am Außenrande sind sie mit Fransen besetzt. Auf der Oberfläche finden sich Papillen, die in Feldern zusammenstehen, d. h. es stehen 2—3 größere Papillen zusammen, und diese sind von kleineren umgeben. Am hinteren Rand ist die Felderung schwächer und schwer sichtbar. Die Anheftung ist exzentrisch. — Die Ventralborsten sind mehr oder weniger schwach gebogen, und zwar zu Beginn der Ornamentierung nach rückwärts und an der zweizähnigen Spitze nach vorn. Die Ornamenmentierung ist ziemlich kurz, etwa ebenso lang wie das zähnchenfreie distale Ende der Borste. Der erste Zahn am distalen Ende der Ornamentierung ist stärker als die übrigen. Die Dorsalborsten sind dünner als die ventralen, in eine feine Spitze auslaufend, sehr grob gesägt, und zwar fast von Anfang an bis zur Spitze hin. — Der Ventralcirrus ist sehr kurz und erreicht nicht die Spitze des Parapods. Er ist konisch mit etwas verlängerter Spitze. Der Dorsalcirrus gleicht den Tentakeln. Das Grundglied ist kräftig. Die subterminale Anschwellung ist kaum bemerkbar. Die Analcirren sind den Dorsalcirren ähnlich, jedoch etwas länger.

Verbr.: Guinea-Küste.

Diese Art ähnelt etwas dem nördlicher vorkommenden *L. squamatus* (L.), ist jedoch von diesem durch die zweizähnige Spitze der Ventralborsten unterschieden.

Lepidonotus variabilis Webst.

Syn. 1879 *Lepidonotus variabilis* Webster, Trans. Albany Inst. vol. IX, p. 5, pl. I, fig. 6—11, pl. II, fig. 12—14. — 1880 Webster, Rep. N. Y. State Museum.

Der Körper ist schmal, von fast gleichmäßiger Breite, oben und unten leicht konvex. Der Kopf ist lateral konvex, mit einer sehr gut markierten Einsenkung, die von der Basis des Mediantentakels bis fast zum hinteren Rande geht. Die Augen sind rund und lateralwärts gelegen; das vordere Paar liegt ein wenig hinter der Mitte und ist etwas größer als das hintere. Der Mediantentakel ist etwa doppelt so lang wie die lateralen, fast dreimal so lang

wie der Kopf, in seinem Enddrittel etwas angeschwollen, dann plötzlich zu einem fadenförmigen Ende spitz zugehend. Die Lateraltentakel besitzen eine leichte Anschwellung in der Mitte und ähneln sonst dem Mediantentakel. Die Palpen sind ein wenig kürzer als der Mediantentakel, an der Basis angeschwollen und gehen schnell und gleichmäßig der Spitze zu. — Die Tentakularcirren besitzen verlängerte Grundglieder, die unteren haben etwa die Länge der Lateraltentakel, die oberen sind etwas länger. Im Habitus ähneln sie dem Mediantentakel. — Die Elytren bedecken den Rücken vollständig. Das erste Paar ist fast rund, die anderen oval; sie sind hinten etwas breiter als vorn. Der hintere und äußere Rand ist grob gefranst; an der Oberfläche des Elytrons in der Nähe des Randes bemerkt man einen isolierten Fransenfleck, der nicht vom Rande aus geht. Längs des inneren Randes, an dem keine Fransen vorhanden sind, befindet sich eine Reihe von kleinen Papillen. Ohne Vergrößerung erscheinen die Elytren glatt. In Wirklichkeit sind sie mit kleinen, spitzen, dornenähnlichen Tuberkeln bedeckt. Die Farbe dieser kleinen Dornen ist rötlich braun, obgleich sie eine kleine braune oder weißliche Schattierung haben können. — Die Dorsalcirren haben etwa die halbe Länge des Mediantentakels und zeigen dieselbe Form. Sie erheben sich von einem kräftigen Basalglied, das an seiner inneren Hälfte sehr angeschwollen ist. Die äußere Hälfte ist zylindrisch. Sie ragen ungefähr um ein Drittel ihrer Länge über die Borsten. Die Parapodien sind groß, an Länge ungefähr gleich der Körperbreite, etwas zusammengedrückt und außen abgestumpft. Der Diameter verringert sich plötzlich im äußeren Drittel. Die Borsten des dorsalen Astes sind zahlreich, zart und gewöhnlich mit einer einzigen Reihe von ziemlich groben Zähnen bedeckt. Die des Ventralastes sind kräftig, zweizähnig; der obere Zahn ist wenig gekrümmt und überragt etwas den unteren. Unter der Spitze befinden sich einige kräftige Zähne. Von den Endzähnen ist der untere oft abgenutzt. Die Borsten des Ventralastes sind in ihrer Gestalt sehr variabel. Die des ersten Parapods sind nicht zweizähnig. — Der Ventralcirrus erhebt sich ungefähr im inneren Drittel der Parapodien von einem kleinen runden Basalglied; sie sind klein und länglich konisch. Am Körperende befinden sich zwei lange Analcirren, welche länger als der Mediantentakel sind. Die Dorsalcirren des letzten Segments drehen sich direkt nach hinten und erreichen ungefähr die halbe Länge der Analcirren und geben so den Anschein von 4 Analcirren. Die Färbung ist sehr variabel. Der Kopf kann hell oder mit dunkelbraunen Punkten versehen sein. Die Tentakel und alle Dorsalcirren sind weiß mit einem schwarzen oder dunkelbraunen Ring an den verdickten Teilen. Die Palpen sind gewöhnlich an der Basis dunkelbraun, dann zur Spitze werden sie heller und sind mit weißen Flecken versehen, oder sie können im ganzen weiß sein. — Die Hauptfarbe des Rückens

ist bräunlich, aber die Elytren variieren in ihrer Zeichnung. Oft ist ein großer weißer Fleck mit zahlreichen kleinen braunen Flecken vorhanden, oder der weiße Fleck ist verschwunden. Die braunen werden öfters ganz schwarz. In ein paar Exemplaren kommt die schwarze Färbung in großen Tuberkeln vor, oder der Raum, der durch den weißen Fleck eingenommen wird, kann schwarz sein. Der Körper unter den Elytren ist gänzlich weiß. Das Analsegment ist braun oder schwarz, und die zwei oder drei dem Analsegment vorhergehenden Segmente haben transversale Zeichnungen von derselben Farbe wie das Analsegment. Die Ventralseite ist in ihren Zeichnungen fast dieselbe wie die dorsale. Die Hauptfarbe ist gelblich weiß. Die Ränder jedes Segments sind mit einem unregelmäßig geformten braunen Fleck versehen. Die Analcirren sind gewöhnlich vollkommen dunkel gefärbt und die äußere Erweiterung ist kaum wahrnehmbar.

(Webster)

Fundort: Küste von Virginia (Ostküste von Nordamerika).

Lepidonotus carinulatus (Gr.).

Syn. 1869 *Polynoe* (*Lepidonotus*) *carinulatus* Grube, Mon. Ber. Ak. Wiss. Berlin 1869 p. 487. — 1875 Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 62. — 1878 Grube, Annulata Semperiana p. 26 Taf. III, Fig. 2. — 1902 *Lepidonotus carinulatus* v. Marenzeller, Denkschr. Ak. Wiss. Wien Math. Nat. Kl. LXXII, Bd. p. 9, Taf. I, Fig. 4. — 1907 Malaquin u. Dehorne, Revue Suisse Zool. 15, p. 344. — 1911 Fauvel, Arch. de Zool. exp. et génér. (5) VI, p. 364. — 1916 Frickhinger, Zool. Anz. XLVI, p. 233. — 1917 Horst, „Siboga“ Exp. Monogr. XXIV, 1, p. 69, pl. XV, fig. 10. — 1920 Fauvel, Arch. de Zool. exp. et génér. t. 58.

Der Kopf ist rundlich, vorn schmaler als hinten. In der Mitte ist die Breite des Kopfes ungefähr gleich der Länge. In der medianen Längslinie des Kopfes befindet sich eine von vorn ausgehende bis etwa zur Mitte reichende Furche. Das Basalglied des Mediantentakels ist kurz und erreicht etwa $^1/_3$ der ganzen Kopflänge, ist jedoch kräftig und fast cylindrisch. Der Mediantentakel selbst ist etwa $1^1/_2$mal so lang wie der Kopf. Vor der Spitze schwillt er ein wenig an, um dann dem Ende plötzlich spitz zuzugehen. Die Grundglieder der Lateraltentakel erreichen dieselbe Länge wie das des medianen, oder sie sind etwas kürzer, jedoch dünner als dieses. Je nachdem nun das Grundglied ebenso lang oder kürzer ist, so ist auch der Lateraltentakel mehr oder weniger kürzer als der Mediantentakel. Ein Unterschied zwischen den beiden im Habitus besteht nicht. Die Palpen, die etwa um ein Viertel länger sind als der Mediantentakel, sind kräftig, konisch, ohne Anschwellung, mit einer zu einem Faden ausgezogenen Spitze. Die Augen sind in zwei

Paaren vorhanden. Das vordere Paar liegt dicht am Rande, etwa an der breitesten Stelle des Kopflappens, während das andere Paar ganz dicht am hinteren Rande liegt. Seitlich vom Kopf erheben sich die Tentakularcirren, die auf Grundgliedern sitzen, welche die der Tentakel noch überragen. Die Tentakularcirren selbst gleichen im Habitus vollkommen den Tentakeln. An Länge überragen sie die Tentakel, sind aber kürzer als die Palpen. Der Buckallappen überdeckt hinten nur einen kleinen Teil des Kopflappens. Er ist hier verschieden gestaltet, ein- oder zweilappig. — Der Körper wird von den Elytren vollständig bedeckt. Das Analsegment zeigt noch zwei Analcirren, die denselben Bau haben wie die Dorsalcirren, jedoch etwas länger sind. Die Elytren sind rund bis oval und elliptisch und besitzen am Außen- und dem äußeren Hinterrande Fransen. Das ganze Elytron ist vollkommen mit Tuberkeln bedeckt, die in der Mitte eine ansehnliche Größe haben, nach den Rändern zu jedoch kleiner werden. Zwischen den größeren in der Mitte befinden sich noch kleinere längliche. Das erste Elytrenpaar ist rund und so mit Tuberkeln besetzt, daß man sie schon mit dem bloßen Auge bemerkt. — Die Parapodien sind zweiästig. Im Dorsalast bemerkt man etwa 12—15 feine kurze Borsten, die zunächst zylindrisch sind, dann ohne Anschwellung plötzlich spitz zugehen. Die Borsten sind von Anfang bis Ende mit feinen Zähnchenreihen, die transversal angeordnet sind, besetzt. Die Ventralborsten, die viel stärker als die Dorsalborsten sind, sind etwa 30 an der Zahl. Sie sind zunächst vollkommen zylindrisch, ohne eine Krümmung, oder höchstens nur eine sehr schwache zu zeigen, Dann folgt vor der Spitze eine schwache Verdickung der Borste und zugleich eine schwache Krümmung nach hinten und von hier aus geht die Borste rasch dem nach vorn gebogenen Ende spitz zu, daß zweizähnig ist Die Zweizähnigkeit der Spitze ist hier schlecht nachzuweisen, da die meisten Spitzen abgeschliffen sind. Vor der Spitze finden sich Zähne, von denen die distalen die stärksten, während die proximalen Zähnchen äußerst schwach sind, im ganzen etwa 5—6. Die unteren Ventralborsten, die also dem Abschleifen am meisten ausgesetzt sind, zeigen keinen Sekundärzahn und sind außerdem ziemlich stark nach hinten gebogen. — Der Dorsalcirrus ruht auf einem verbreiterten Grundglied, das dieselbe Bildung aufweist, wie *L. austera* (Gr.), die Kiemenbüschelbildung. Der Cirrus selbst ist zunächst vollkommen cylindrisch, und erst kurz vor der Spitze bemerkt man eine schwache Anschwellung, von der aus der Cirrus der Spitze rasch zugeht, und die Spitzen der Ventralborsten noch überragen. Der Ventralcirrus ist äußerst kurz und zuerst konisch, dann in einem Endfaden ausgehend.

Verbr.: Rotes Meer und Indischer Ozean (Bohol).

Lepidonotus willeyi Benh.

Syn. 1905? *Lepidonotus carinulatus* Willey, Ceylon Pearl Oyster Fisher pt. IV, Suppl. Rep. XXX, p. 248. — 1910 Potts, Trans. Lin. Soc. Zool. (2) XIII, 1910 p. 331. — 1915 *Lep. willeyi* Benham, Biol. Res. of the Fish. Exp. Car. on by the F. I. S. „Endeavour" 1909—14, p. 183, pl. XXXVIII, fig. 8—15.

Der Kopf ist relativ lang, hinten verschmälert, das vordere Augenpaar liegt in der queren Mittellinie an der Stelle der größten Breite; das andere liegt zwischen diesem und dem hinteren Rand. Der Mediantentakel ist abgebrochen. Die Lateralen sind relativ kurz und ohne Basis gleich der Länge des Kopfes; eine subterminale Anschwellung war nicht vorhanden; sie sind glatt und farblos. Die Palpen sind fahlbraun mit weißer Spitze. — Die farblosen Elytren sind in ihrem unbedeckten Teil von relativ großen hellbraunen rundlichen Tuberkeln an den lateralen Teilen bedeckt. Ein rötlich brauner Fleck findet sich über der Anheftung. — Der vordere bedeckte Teil trägt kleine halbkugelförmige Tuberkel. Die größeren erscheinen rund und sind polygonal an der Basis und in eine verschiedene Anzahl und verschieden angeordnete stumpfe kurze Fortsätze ausgezogen. Am äußeren Rand finden sich einige Reihen von dornigen Tuberkeln, kurze Säulen von verschiedener Gestalt, die in eine verschiedene Anzahl von scharfen Dornen endigen. Die Elytren sind nur am Außenrand mit groben relativ langen zylindrischen Fortsätzen gefranst. — Der Dorsalcirrus ist unterhalb der Spitze schwach angeschwollen und mit einem schwarzen Ring versehen. Im Dorsalast bemerkt man zwei Arten von Borsten, die sich etwas von einander unterscheiden. Die oberen sind etwa 12 an der Zahl, kürzer als die anderen, aber von ungleicher Länge; sie sind im Halbkreis um die Basis orientiert. Jede endigt in einer stumpfen glatten Spitze. Von den anderen sind ungefähr sieben vorhanden, länger, jedoch ebenso stark. Die Spitze ist fein und scheint biegsam zu sein; die Transversalreihen finden sich bis zur Spitze. — An Ventralborsten finden sich 24 mit einem sekundären Zahn und ungefähr 5 Dornenquerreihen, von denen die obersten kräftigere Zähne als die übrigen haben. (Benham)

Fundort: Tasmanien (Maria Isl.).

Lepidonotus jacksoni Kbg.

Syn. 1856 *Lepidonotus jacksoni* Kinberg, Öfv. af K. Vet. Ak. Forh. 1855 p. 383. — 1858 Kinberg, Freg. Eug. Resa p. 11, tab. III, fig. 11, tab. X, fig. 48. — 1865 Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 182. — 1865 (66) *Polynoe jacks.* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 223. — 1875 *Lepidonotus jacks.* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 61. — 1883 Haswell, Proc. Lin. Soc. N. S. W. p. 282. — 1889 Whitelegge, Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. W. XXIII, p. 206.

Lateraltentakel länger als der Kopflappen; der Mediantentakel überragt die kräftigen, rauhen, und wie die übrigen Anhänge und Dorsalcirren unterhalb der Spitze angeschwollenen Palpen; untere Borsten unterhalb der Spitze tief gesägt; die 12 Paar Elytren am Rande gewimpert. — Körper 13 mm lang, mit Borsten 5 mm breit, linear, schmal, aus 27 Segmenten zusammengesetzt. Kopflappen abgerundet an den Seiten in der Mitte stumpfwinklig, Augen klein. Die Palpen sind unterhalb der Spitze angeschwollen, dick, mit sehr kleinen Wimpern besetzt. Der Mediantentakel ist länger als die Palpen, unterhalb der langen Spitze stark angeschwollen, glatt. Die Lateraltentakel ähneln im Habitus dem medianen, sind aber kürzer. Die Tentakularcirren sind kürzer als die Lateraltentakel. Das erste Parapodium ist lang, mit einigen Borsten versehen. Die Ventralcirren des ersten Segments sind lang, kaum kürzer als die Tentakularcirren und subterminal angeschwollen. Die Maxillen sind mit verlängerten Fortsätzen und mit einer einzigen Schneide versehen. — Der Dorsalast der Parapodien ist niedrig und mit Borsten versehen, welche kräftig, kurz, weißlich, zahlreich und gesägt sind und die Spitze der Füße kaum erreichen. Die Ventraläste zeigen lange gelbe unter der wenig gekrümmten Spitze mit wenigen Dornen versehenen tief gesägte Borsten. Der Dorsalcirrus ist unterhalb der langen Spitze angeschwollen, kurz und glatt. Die Elytren sind granuliert, dreieckig, am Rande mit langen Fransen versehen; bei durchfallendem Licht bemerkt man eiförmige oder viereckig abgerundete Zellen. Die Analcirren sind lang, dick, tentakelähnlich. (Kinberg)

Verbr.: Südaustralien (Port Jackson).

Kinberg bildet die Borsten des Ventralastes mit einfacher Spitze ab. Wie mir Herr Dr. Augener, der die Type selbst gesehen hat, mitteilte, besitzen die Ventralborsten eine doppelzähnige Spitze.

Lepidonotus ruber Horst

Syn. 1917 *Lepidonotus ruber* Horst, „Siboga“ Exp. monogr. XXIV, p. 73, pl. XVII, figs. 6—7.

Der Kopf ist fast so lang wie breit. Beide Augenpaare liegen auf seiner hinteren Hälfte. Das vordere Paar befindet sich hinter den seitlichen Kopfspitzen, das andere vor dem hinteren Rande. Die Basalglieder der Tentakel sind schwarz, die distalen Teile der Lateraltentakel sind zweimal so lang wie der Kopf, mit einem schwarzen Ring an den verdickten Teilen vor der fadenförmigen Spitze. Der distale Teil des Mediantentakels ist nur wenig länger. Die Palpen sind an der Basis kräftig, dann spitz zugehend. Die Elytren berühren sich einander in der medianen Dorsallinie; sie sind länglich oval, mit einem Besatz mit ziemlich langen Fasern an ihrem hinteren und dem größten Teil ihres inneren und äußeren Randes. Ihre Oberfläche ist fast ganz mit rötlichen

Tuberkeln bedeckt. Einige von ihnen, besonders an der Befestigungsstelle und in deren Nähe sind groß, kegelförmig und stachelig; diejenigen am bedeckten Teil des Elytrons, vor der Befestigungsstelle, sind kleiner, kielförmig, diejenigen in der Region hinter der Befestigungsstelle sind klein und dornig. Das vordere Elytrenpaar ist elliptisch und über die Hälfte ihres Randes ist von steifen fast langen Cilien besetzt. Ihre Oberfläche zeigt runde Areolen, von deren Mittelpunkt sich ein Dorn erhebt. Besonders diejenigen in der Mitte der Elytren sind groß, während längs des Randes sie einen cylindrischen Stamm haben und eine Krone von drei oder mehr Dörnchen. — Der Ventralast der Parapodien ist stärker entwickelt als der dorsale. Die Ventralborsten zeigen einen rudimentären Zahn unter der Spitze oder der Zahn fehlt vollkommen. An ihrem verbreiterten subterminalen Teil findet man vier oder fünf geschlitzte Fransen, schwach entwickelt, mit einigen stärkeren Zähnen in der distalen Reihe. Die Notopodialborsten sind schlank, schwach, mit feinen gedrängten mit Fransen besetzten Reihen versehen. Die Dorsalcirren haben einen schwarzen Ring an ihrem verdickten subterminalen Teil, und reichen noch über das Dorsalbündel. Die Ventralcirren sind kurz, konisch und reichen kaum bis zum Beginn des Ventralbündels. (Horst.)

Fundort: Rotti Island; Sumbava (Mal. Arch.).

IV. Elytren glattrandig, Ventralborsten zweizähnig.

Lepidonotus albo-pustulatus Horst

Syn.: 1916 *Lepidonotus albo-pustulatus* Horst, Zool. Mededeel. R. Mus. v. Naturl. Hist. Leiden, Deel I, p. 4. — 1917 Horst, „Siboga“ Exp. Monogr. XXIV, p. 68, pl. XIV, figs. 15, 16.

Diese Art ist charakterisiert durch das sonderbare Aussehen der Elytren und durch die Struktur ihrer Parapodien. Das einzige Exemplar mißt fast 25 mm in der Länge, während seine Breite ungefähr 10 mm beträgt. Die Elytren, die sich in der medianen Rückenlinie überdecken, sind oval, mit einem glatten Rand, der freie Teil ihrer Oberfläche ist braunrot, während der bedeckte Teil ebenso wie die Anheftungsstelle weiß ist. Hinter der letzteren trifft man eine Gruppe von großen weißen Dornen, die in ein Band von stumpfen warzenähnlichen Papillen übergehen, die längs des inneren Randes liegen und bei schwacher Vergrößerung sichtbar sind; bei stärkerer Vergrößerung beobachtet, erscheint die ganze Oberfläche des Elytrons mit kleinen Tuberkeln bedeckt, und das braune Pigment über ein feinmaschiges Netz verstreut zu sein. Die Tentakel sind ungefähr von der gleichen Länge mit weißer fadenförmiger Spitze und einer subterminalen Verdickung. Die Augen liegen auf jeder Seite dicht aneinander, die vorderen von ihnen liegen an den lateralen Hervorragungen

des Kopfes. Bei den Parapodien ist der Notopodialast rudimentär, der nur einige wenige steife Borsten enthält, die mit spiralig angeordneten gefransten Reihen und einer glatten Spitze versehen sind; der starke Neuropodialast ist mit einer stumpfen konischen hinteren Lippe versehen, während die vordere Lippe durch eine Einschnürung in einen starken trapezoidalen ventralen Teil und einen papillenförmigen dorsalen geteilt ist. Seine Borsten sind lang mit einem kurzen subterminal verbreiterten Teil, einem zahnähnlichen sekundären Fortsatz unter der Spitze und ungefähr 10 undeutlich gezähnten Reihen; in dem dorsalen Teil dieses Bündels findet man einige Borsten, deren subterminaler Teil leicht verdickt ist, mit einigen Fransen jedoch ohne Zahn unter der scharfen Spitze.

Verbr.: Malayischer Archipel (Solorstrait).

Lepidonotus malayanus Horst

Syn.: 1916 *Lepidonotus malayanus* Horst, Zool. R. Mus. v. Natuurl. Hist. Leiden, Deel I, p. 7. — 1917 Horst, „Siboga" Exp. Monogr. XXIV.

Der Kopf ist abgerundet, fast so breit wie lang, mit in seiner hinteren Hälfte gelegenen Augen, die wie bei *Polynoe crinoidicola* Potts dicht aneinander gerückt sind. Am hinteren Kopfrand befindet sich ein breiter Nuchallappen mit zwei Papillen. Die Elytren sind ohrförmig, mit einer hervortretenden Anheftungsstelle, die exzentrisch in ihrer vorderen Hälfte liegt, von der aus einige sich verästelnde Nervenstämme ausgehen; ihre Oberfläche ist glatt, ausgenommen ein Band längs ihres Randes, besonders an der Außenseite, das mit kleinen knopfförmigen Papillen bedeckt ist. Der Rand ist ohne Cilien. Das Dorsalbündel besteht aus einem Dutzend kurzer, leicht gebogener Borsten mit einer glatten gebogenen Spitze und schwachen, leicht gedrängten, kreisrunden Furchen; die Ventralborsten sind ungefähr zweimal so lang wie die Dorsalborsten, mit einem subterminal verbreitertem Teil, der schwache transversale Reihen und einen deutlichen sekundären Zahn unter der zahnähnlichen Spitze zeigt. (Horst)

Verbr.: Malayischer Archipel (Waigoe-Ins., Westl. Groß-Kei-Ins.).

Lepidonotus hedleyi Benh.

Syn.: 1915 *Lepidonotus hedleyi* Benham, Biol. Res. of the Fishing experiments carried on by the F. I. S. „Endeavour" 1909—1914, Vol. 3, p. t. 4, P. 181, pl. XXXVIII, figs. 1—7.

Der Kopf ist so lang wie breit. Das vordere Augenpaar liegt an der Stelle der größten Breite. Das Hintere dicht am Nuchallappen. Die Tentakel sind glatt, jedoch fehlt der mediane. Die Lateralen sind schlank und farblos, jedoch findet sich ein hell-

grauer Ring unterhalb der subterminalen Verdickung. — Der Rücken des Tieres ist quer gestreift. Diese Streifen sind wiederum aus einzelnen dicht nebeneinander liegenden Linien gebildet und sind ungefähr von derselben Breite wie die dazwischen liegenden farblosen Teile. — Die Elytren sind einförmig fahlgrau, durchsichtig, oval, dünn und sehr zerknittert; sie überdecken sich etwas vorn und hinten und bedecken den Rücken nicht vollständig. Sie erscheinen unter der Linse glatt, sind aber in Wirklichkeit mit niedrigen konischen Tuberkeln besetzt, die länglich und mit einem Längsschlitz versehen sind. — Jedes Elytron ist oval mit einer leichten vorderen Einbuchtung und ist außen etwas breiter. Die vordere Region ist farblos und durchsichtig; das Pigment ist dunkler an dem im zentralen Teile liegenden weißen Fleck, und zwar besonders im hinteren Teile. Es finden sich dann noch kleine schwarze Flecke in ziemlich weit auseinander liegenden Zellen. Der Rand ist fransenlos. — Der Dorsalast ist klein und enthält etwa zwölf helle fast farblose Borsten, mit unvollständigen Querreihen; denn in manchen Ansichten scheinen diese Reihen auf die eine Seite beschränkt zu sein. — Der Ventralast ist abgestumpft, mit dickeren Borsten als der dorsale versehen, die gelb und ungefähr 24—25 an Zahl sind. Sie sind zweizähnig und je nach ihrer Lage mit neun bis fünfzehn Querreihen versehen, von denen die distalsten große Zähne haben. — Der Dorsalcirrus ist in seiner ersten Hälfte hellbraun, dann weiß, mit einem dunklen Ring unterhalb der Spitze, den Anschein einer subterminalen Anschwellung gebend. (Benham)

Fundort: Kingston (Südaustralien).

Lepidonotus lissolepis Hasw.

Syn.: 1883 *Lepidonotus lissolepis* Haswell, Proc. L. Soc. N. S. W. VII, p. 285, pl. VIII, fig. 3, 4.

Der Körper besteht aus 25 borstentragenden Segmenten, mit 12 Paaren Elytren. Die Tentakel sind fast gleich lang, schlank, spitz zugehend, glatt. Die Tentakularcirren und die Palpen sind fast gleich lang. Die Letzteren sind jedoch kräftiger als die anderen; diese sind ebenso wie die Cirren in der Nähe der Spitze leicht angeschwollen, welche verdünnt ist. Die Elytren (welche am ersten, zweiten, dritten, fünften . . . . einundzwanzigsten Segment vorkommen) sind glatt, ziemlich zart, nicht gefranst, von einer dunklen schieferbraunen Färbung, wobei das Pigment in kleinen dichten gelappten Körperchen anstatt in getrennten Granula verteilt ist. Die Parapodien sind nicht geteilt. Die Ventralborsten, ungefähr 25 an der Zahl, sind nach einem ähnlichen Typ gebaut, wie die von *L. argus*, haben aber einen kleinen spitzen Zahn in der Nähe der Spitze. Die Dorsalborsten sind schlank und mit transversalen Dornenreihen versehen, wobei sie die Ähnlichkeit

der lateralen Längsreihen der Zähne annehmen. Die Länge ist gleich 7/8 Zoll, die Breite 1/4 Zoll. (Haswell)

Fundort: Nelson's Bay, Port Stephens.

Lepidonotus purpureus Potts

Syn.: 1910 *Lepidonotus purpureus* Potts, Trans. Lin. Soc. Zool. London 2. Ser., Bd. 13, 1910 p. 334, pl. 18, fig. 3.

Maße: Länge 21 mm, Breite 7,5 mm; ein anderes Exemplar 14 mm bezw. 5 mm.

Das charakteristische Aussehen wird durch die purpurbraunen Elytren hervorgerufen, deren Färbung nur durch einen weißen Fleck über der Anheftungsstelle unterbrochen wird. Der Kopf ist ziemlich klein und trägt undeutliche Augen. Die Palpen sind dreimal so lang wie die Lateraltentakel und letztere sind halb so lang wie der mediane. Ein deutlicher Nuchallappen ist vorhanden. Die Dorsalcirren sind lang, purpurbraun, durch weiße Bänder unterbrochen, gleichförmig dick, aber mit einer leichten terminalen Anschwellung, auf die eine schlanke fadenförmige Spitze folgt. Die Elytren sind von regelmäßig ovaler Gestalt (in Färbung und Form an die von *Gastrolepidia amblyphyllus* erinnernd). Die Ränder sind glatt, und auch die Oberfläche erscheint es mit unbewaffnetem Auge; aber eine Vergrößerung zeigt, daß sie mit kleinen chitinigen Tuberkeln versehen ist, die am Rande zahlreicher sind und eine leichte mediane Einsenkung zeigen. Das Pigment ist in kleinen Klumpen vereinigt, und zwischen ihnen finden sich oft Ansammlungen von deutlichen Zellen ohne Pigment, die eine Art wabenartiger Struktur aufweisen. Eine Art Dorsalborsten ist von gewöhnlicher dorniger Art, die in eine schlanke glatte Spitze endigt. Die Ventralborsten sind kräftig ornamentiert, mit einer großen Zahl von Dornenreihen und mit einem Zahn unterhalb der Spitze. (Potts)

Fundort: Sansibar.

Lepidonotus glaucus (Ptrs.)

Syn.: 1854 *Polynoe glauca* Peters, Mon. Ber. d. Berl. Ak. d. Wiss. 1854 p. 610. — 1855 Peters, Arch. f. Naturgesch. 1855 p. 38. — 1861 *Pol. australis* Schmarda, Neue wirbellose Thiere I, II, p. 154. — 1865 *Lepidonotus glaucus* Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 184. — 1865 *Lep. stellatus* Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 185. — 1865? *Antinoe australis* Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 193. — 1865 (66) *Polynoe grisea* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 250. — 1868 *Pol.* (*Lepidonotus*) *quadricarinata* Grube, J. B. Schles. Ges. 1867 p. 50. — 1868 Grube, Verh. k. k. zool. bot. Ges. in Wien 1868 p. 629. — 1869 Grube, Mon. Ber. Ak. Wiss. Berlin p. 486. — 1875 *Polynoe glauca* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 61. — 1875 *Pol. quadricarinata* Grube, J. B. schles. Ges.

1875 p. 61. — 1875 *Pol. australis* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 61. — 1883 *Antinoe* (?) *grisea* Haswell, Proc. Lin. Soc. N. S. W. VIII, p. 288. — 1883 *Lepidonotus stellatus* Haswell, Proc. Lin. Soc. N. S. W. VIII, p. 283. — 1889 *Polynoe australis* Whitelegge, Journ. Proc. Roy Soc. N. S. W. XXIII, II, p. 206. — 1897 *Pol.* (*Lepidonotus*) *quadricarinata* Ehlers, Mitt. aus d. Naturhist. Mus. in Hamb. 14. Jahrg., p. 405. — 1897 Ehlers, Nachr. d. k. Ges. d. Wiss. Göttingen Math. phys. kl. 1897 p. 164. — 1897 *Pol.* sp.? Ehlers, Nachr. d. k. Ges. Wiss. Göttingen Math. phys. Kl. p. 164. — 1897 non *Polynoe glauca* Ehlers, Nachr. d. k. Ges. Wiss. Göttingen Math. phys. Kl. p. 163. — 1901 *Lepidonotus obscurus* Gravier, Nouv. Arch. Mus. Paris (IV), 3, p. 218, pl. VIII, fig. 118—122. — 1905 *Lep. stellatus* Augener, Fauna Südwestaustraliens Polych. I. Errantia p. 99. — 1910 *Lep. carinatus* Potts, Trans. Lin. Soc. London (2) **13**, p. 334, pl. XVIII, fig. 1. — 1917 Horst, „Siboga" Exp. Monogr. XXIV, p. 69. — 1920 non *Lep. glaucus* Ehlers, Abh. Ges. Wiss. Göttingen N. F. X. — 1920 *Lep. stellatus* Fauvel, Arch. Zool. Exp. et génér. t. 58.

Nach einer Untersuchung von Ehlers sollte diese Art identisch mit *L.* (*Thormora*) *jukesi* Baird sein. Auf meine Bitte jedoch untersuchte Dr. Augener das Exemplar und fand, daß es mit der vorher genannten Art garnichts zu tun hat, sondern daß *L. glaucus* identisch ist mit der von Baird aufgestellten Art *L. stellatus*. Da *Polynoe glauca* früher aufgestellt wurde, lasse ich sie trotz der mangelhaften Beschreibung bestehen. — Der Kopf ist rundlich, eigentlich mehr sechseckig, doch sind die Ecken ziemlich stark abgerundet. In der medianen Längslinie des Kopflappens findet sich eine Furche, die nur bis zur Mitte des Kopflappens reicht. Das Grundglied des Mediantentakels ist kräftig, fast zylindrisch, an seinem distalen Ende nicht verbreitert und besitzt eine Länge von etwa $^2/_3$ der Kopflänge. Der Mediantentakel selbst ist bei der Type leider abgebrochen, doch ist er bei anderen Exemplaren etwa zweimal so lang wie der Kopflappen. Er geht zunächst der Spitze allmählich zu, verdickt sich dann aber vor dieser und endigt plötzlich in einem Faden, der dieselbe Länge wie die Verdickung hat. Die Grundglieder der Lateraltentakel erreichen etwa dieselbe Länge wie das des Mediantentakels, sind jedoch nicht so stark und ebenso wie dieses an seinem distalen Ende nicht verbreitert. Die Lateraltentakel selbst erreichen etwa $1^1/_2$ der Länge des Kopflappens und gleichen im Habitus dem medianen. Die Palpen, die eine beträchtliche Länge erreichen, sind etwa $2—2^1/_2$ mal so lang wie der Kopf. Sie sind konisch und gehen allmählich und gleichmäßig der Spitze zu, ohne irgend eine Verdickung, Papillen oder Wimpern aufzuweisen. Am Ende der Palpen findet sich noch ein kurzer Faden. Auf dem Kopflappen bemerkt man 2 Paar Augen in trapezoider Stellung. Sie sind schlecht sichtbar, ziemlich blaß.

Das vordere Paar liegt in der größten Breite des Kopflappens, die ziemlich in der Mitte liegt, während das hintere Paar an den hinteren Ecken des Kopflappens liegen, gegenüber den Grundgliedern der Lateraltentakel. — Die Tentakularcirren sitzen auf langen Grundgliedern, die noch die der Tentakel überragen. Sie ähneln im Habitus dem Lateraltentakel, sind länger als diese und kürzer als die Palpen. Der Körper wird von den Elytren nicht vollständig bedeckt, sondern läßt in der medianen Längslinie den Rücken nackt. Nur der vordere Teil, der Kopflappen und die ersten Segmente werden vollständig bedeckt. Am Körperende stehen 2 Analcirren, die denselben Habitus wie die Dorsalcirren aufweisen. — Die Elytren sind fransenlos und beim ersten Anblick auch vollkommen glatt. Bei genauerer Untersuchung aber finden sich kleine winzige Tuberkel. Sie sind rund und besitzen in der Mitte einen kleinen Dorn, der auch zweigespalten sein kann. Außerdem finden sich noch kleine Zellen, die in dichteren oder weiteren Zwischenräumen stehen und mit Pigment versehen sind und so den Elytren die Färbung geben. Charakteristisch für diese Art sind die Längskiele auf den Elytren, von denen sich zwei auf jedem finden und nach denen Grube seine Tiere als *P. quadricarinata* benannte. Auf den Elytren der Type sind die Kiele leider nicht mehr zu sehen. — Die Parapodien bestehen aus einem ziemlich starken Ventralast und einem sehr schwachen dorsalen. Im ersten Parapodium bemerkt man Borsten von sehr verschiedener Form und zwar Dorsalborsten, wie man sie in den anderen Parapodien findet, dann im Ventralast Borsten, die man leicht mit den Ventralborsten der anderen Parapodien in Beziehung bringen kann, die jedoch nicht zweispitzig, sondern einspitzig sind, und Borsten, die einen Übergang von den einen zu den andern bilden. Der Ventralcirrus ist ziemlich lang und ähnelt den unteren Tentacularcirren. Bei den anderen Parapodien finden sich im Dorsalast etwa 6—8 schwach gebogene allmählich spitz zulaufende, von unten bis oben mit transversalen Dornenreihen versehene Borsten. Im Ventralast dagegen finden sich etwa 35 kräftige Borsten, die den übrigen *Lepidonotus*-Ventralborsten ähnlich sehen und eine ziemlich lange Ornamentierungsreihe besitzen, die sich in verschiedener Länge findet. Bei den unteren Borsten zählt man etwa 12 bei den oberen etwa 25 Querreihen. Die Borsten sind sehr schwach gebogen, zu Beginn der Ornamentierung kaum verdickt, und die etwas nach vorn gebogene Spitze deutlich zweizähnig. Die Ornamentierung besteht aus sehr dünnen Zähnchen, die außer den ersten, die stärker sind, ungefähr die gleiche Größe besitzen. Der Dorsalcirrus sitzt auf einem kräftigen langen Grundglied; der Cirrus selbst ragt noch über das ventrale Borstenbündel hinweg. Der Ventralcirrus ist länglich konisch mit einem Endfaden.

Verbr.: Indischer Ozean, Rotes Meer, Malayischer Archipel.

Lepidonotus onisciformis Ehl.

Syn.: 1918 *Lepidonotus onisciformis* Ehlers: Abh. der Senckenb. Naturf. Ges. 35. Bd. p. 233, Taf. XV, fig. 8—11, Taf. XVI, fig. 1—4.

Der dorsoventral abgeplattete ovale, nach vorn etwas stärker als nach hinten verschmälerte Körper ist 15 mm lang, auf der halben Körperlänge mit 7 mm am breitesten, auf der Bauchfläche zwischen den Ruderbasen 4 mm breit, hat 25 rudertragende Segmente und 12 Paar die Rückenfläche und die Ruder völlig deckende Elytren; über den Seitenrand der Elytren ragen die Rückencirren vor. Die von den dachziegelförmig übereinander greifenden Elytren gebildete Rückenfläche ist schiefergrau mit einer Doppelreihe hellerer Flecke je im Zentrum des einzelnen Elytron. Unter den Elytren hat die Rückenfläche der einzelnen Segmente zwei mediane helle Flecke oder eine durch deren Zusammenfluß gebildete kurze Querbinde; die Seitenteile des Segments tragen ein dunkelfarbiges, hell umrandetes Feld. Die Bauchfläche ist allgemein hellfarbiger. — Der Kopflappen ist eine auf der dorsalen Fläche breit eiförmige erscheinend Platte, deren größter in der hinteren Hälfte gelegener Querdurchmesser fast doppelt so lang als der Längsdurchmesser ist. Von einem medianen Einschnitt des Vorderrandes zieht sich eine Längsfurche über die halbe Länge des Kopflappens nach hinten. Am Seitenrande der hinteren Kopflappenhälfte steht jederseits ein Paar dunkle, sich berührende Augen, die vorderen etwas weiter nach außen als die hinteren. Aus dem medianen Einschnitt des Vorderrandes des Kopflappens entspringt mit kurzem Wurzelgliede der unpaare Fühler, der kürzer ist als die paarigen, die jederseits neben ihm auf stielartigen Verlängerungen der Vorderecken des Kopflappens getragen werden. Alle Fühler sind glatt, ihre walzenförmige basale Strecke läuft in eine dünne Endspitze aus. Die großen, von der Unterfläche des Kopflappens kommenden Palpen ragen weit über die Fühler hinaus, sind kegelförmig, im Grundteile mit schwach prismatischer dorsaler und ventraler Kante und kurzem, fast stielförmigem Endstück. Papillen habe ich nicht an ihnen gesehen. — Das erste Segment ist auf der Rückfläche verdeckt, an seinen Seitenflächen stehen auf einem gabelig gepaltenen Grundglied jederseits zwei glatte Fühlercirren, die wenig länger als die paarigen Fühler und bedeutend kleiner als die Rückencirren der Ruder sind. Vom ersten Segment geht ein großes postorales Polster aus, das vom Mundeingang aus sich, an Breite etwa um ein Drittel abnehmend, bis über die ventrale Fläche des dritten Segmentes erstreckt. Im Mundeingang liegen zum Rüssel gehörige Wülste; von ihnen erstreckt sich eine schmale Leiste zum Vorderrand des Kopflappens. Die rudertragenden Segmente sind etwa viermal breiter als lang; das erste ist auf der Rückenfläche zu einem kurzen lappenförmigen Höcker

erweitert, der auf die Kopflappenfläche zwischen den hinteren Augen hinübergreift. Die ventrale Fläche dieser Segmente hat eine hinter dem postoralen Polster beginnende subneurale Furche. — Die zweiästigen Ruder nehmen mit ihrer Basis die Seitenfläche der Segmente ein. Ihr dorsaler Ast ist ein niedriger, der basalen Hälfte des unteren Astes aufsitzender Höcker, der ein kleines von wenig Borsten gebildetes Bündel trägt; die Borsten sind glashell, etwa 0,01 mm breit, fein, linear, in ihrer spitz auslaufenden Endstrecke auf einer Fläche mit schräg quergestellten feinen Blättchen sägeartig besetzt, die in einer Flächenansicht einen doppelseitigen Besatz von feinen Härchen vortäuschen. Der ventrale Ast ist ein starker, schwach kegelförmig verdünnter Fortsatz mit niedriger, dünner, hautartiger Lippe, vor der das etwa 20 Borsten führende Bündel austritt. Die etwa 0,25 mm dicken Borsten sind vor der zweizähnigen Endspitze auf kurzer Strecke verdickt und hier mit einer kleinen Zahl (etwa sechs) Blättern sägeartig besetzt. Über den Rudern entspringen in gleicher Höhe in typischer Weise alternierend die Rückencirren und Elytren. Die von einem Cirrophor ausgehenden Rückencirren sind glatte walzenförmige, ohne subterminale Anschwellung zugespitzt auslaufende Fäden, farblos, aber mit subterminaler dunkler Binde; sie ragen über den Rand der Elytren hervor. — Die Elytren werden von einem Elytrophor getragen, der bedeutend dicker als der Cirrophor ist. Der Elytrophor ist fast zentral mit dem Elytron verbunden, die Anheftungsfläche ist oval. Die scheibenförmigen Elytren sind am zweiten Segment kreisförmig, die folgenden sind oval, am Vorderrande schwach nierenförmig ausgerandet. Bei ihrer imbrican-decussaten Stellung überlagern sie je drei Segmente. Die dunkle Färbung der fein chagrinierten Rückenfläche in der Umgebung des hellen zentralen Fleckes rührt von feinen, unter der Oberfläche liegenden, schwarzen Pigmentkörnchen her, die in netzförmiger Verteilung dichter oder weitläufiger helle Räume zwischen sich lassen. Auf der ganzen Oberfläche stehen zerstreute, kleine, harte, niedrig dreieckige Papillen. Randpapillen fehlen. Die Unterfläche des Elytrons ist glatt, weißlich, glänzend. — Die Bauchcirren sind schlank kegelförmige, auf dem ventralen Umfange der Ruderbasis sitzende Fäden, der des ersten Ruders ist so lang wie die vor ihm stehenden Fühlercirren und ragt über das Ruder und den Rand des Elytron hinaus, die Bauchcirren der folgenden Ruder sind viel kleiner und erreichen nicht die Spitze des ventralen Ruderastes. — Kurze cylindrische Genitalpapillen stehen medianwärts der Basen des 8.—23. Ruders. — Aftercirren habe ich nicht gesehen. (Ehlers).

Fundort: Aru-Inseln, Sungi-Manumbai, Grober Muschelsand.

V. Parapodien ohne Dorsalborsten.

Lepidonotus simplicipes Hasw.

Syn. 1883 *Lepidonotus simplicipes* Haswell, Proc. Lin. Soc. N. S. W. VII, p. 285, pl. IX, fig. 1, 2.

Der Körper ist wie der von *L. lissolepis* Hasw. aus 25 Segmenten zusammengesetzt, die zwölf Elytrenpaare tragen. Die Tentakel sind fast gleich lang, von einem ähnlichen Aussehen, wie die der obengenannten Art und mit schwarz und braun gebändert, ebenso wie die anderen Tentakel und Cirren. Die Palpen sind sehr dick, nicht pfriemenförmig, braun. Die Tentakularcirren sind etwa so lang wie die Tentakel und von ähnlicher Gestalt. Die Analcirren sind sehr lang. Die Parapodien sind ungeteilt und es fehlen die Dorsalborsten. Die Ventralborsten sind von einem ähnlichen Typ wie die von *L. argus*, aber in der Nähe der Spitze befindet sich ein kleiner Zahn, welcher eher den Anschein einer Stufe hat, als eines vorstehenden Zahnes. Die Elytren sind zart, nicht gefranst, mit einem Band von sehr kleinen Fortsätzen in der Nähe des äußeren Randes geschmückt. (Haswell)

Fundort: Griffith's Point, Western Port.

Lepidonotus melanogrammus Hasw.

Syn.: 1883 *Lepidonotus melanogrammus* Haswell, Proc. Lin. Soc. N. S. W. VII, p. 284, pl. VIII, fig. 13.

Diese Art ist durch folgende Merkmale unschwer zu identifizieren, und zwar ist es das Fehlen des dorsalen Borstenbündels und besonders die eigentümliche Zeichnung an der Ventralseite. — Ein von mir untersuchtes Exemplar hat eine Länge von 32 mm, eine größte Breite von 11 mm mit und 5 mm ohne Borsten und Parapodien. — Der Kopflappen ist ungefähr doppelt so breit wie lang und an den seitlichen Rändern schwach konvex. Die Basalglieder der Tentakel sind alle gleich lang und besitzen etwa dieselbe Länge wie der Kopflappen. Das Basalglied des Mediantentakels ist jedoch etwas dicker als die der Lateraltentakel. Die Tentakel sind ebenfalls alle gleich lang und weisen etwa die doppelte Länge des Kopflappens auf. Subterminal sind sie etwas verdickt und gehen dann rasch in eine fadenförmige lange Spitze über. Die Zeichnung der von mir untersuchten Exemplare ist von der Beschreibung Haswells etwas verschieden. Die Tentakel zeigen zwei schwärzliche Ringe, von denen der erste ein Drittel des Tentakels am proximalen Ende einnimmt, und der zweite sich an der Anschwellung befindet, die Spitze jedoch freiläßt. Die Palpen überragen die Tentakel etwa um die Hälfte und gehen gleichförmig der Spitze zu, die in einem feinen Faden ausläuft. Sie sind vollkommen glatt. Auf dem Kopflappen bemerkt man zwei Paar Augen, von denen das vordere das

größere ist und an den Seitenrändern etwas vor der queren Mittellinie, während das andere am hinteren Rande versteckt liegt. — Die Basalglieder der Tentakularcirren überragen noch die der Tentakel, ebenso überragen die Cirren die Tentakel und ähneln ihnen in Habitus und Färbung. — Die Elytren lassen die mediane Längslinie des Rückens unbedeckt; sie fallen äußerst leicht von den runden Elytrophoren ab und sind sehr fest, lederartig und am Rande vollkommen glatt. Papillen fehlen ihnen vollkommen. Ihre Gestalt ist rundlich, bis eiförmig oval. An einzelnen Stellen, besonders dem unbedeckten Teil, findet man unregelmäßige dunkle Flecken, die ein wolkenähnliches Aussehen haben und dem Tiere einen ganz bestimmten Anblick geben. Bei stärkerer Vergrößerung bemerkt man auf den Elytren eine deutliche Felderung, die wohl von schwachen chitinigen Leisten herrührt, welche den Elytren eine größere Festigkeit geben sollen. Ihre Anheftung ist exzentrisch. — In den Parapodien fehlen die Dorsalborsten vollkommen, jedoch ist ein schwaches dorsales Aciculum vorhanden. Im Ventralast des zweiten Segments befinden sich zwei Arten von Borsten von denen die oberen denen der anderen Parapodien gleichen, während die unteren viel feiner sind und eine lange Ornamentierung zeigen. Die Borsten der übrigen Parapodien sind mehr oder weniger stark gebogen und zweispitzig. Die Ornamentierung beginnt am distalen Ende mit zwei ziemlich starken blattartigen Zähnen, denen etwa 10 schwächere folgen. — Der Ventralcirrus des ersten Segments und die Dorsalcirren sind den Tentakeln sehr ähnlich. Die Ventralcirren der übrigen Parapodien sind sehr kurz und länglich konisch. — Der Körper des Tieres ist flach zusammengedrückt. An der Ventralseite finden sich vier Längsreihen von braunen Punkten. Die beiden äußeren liegen dicht am Parapod und umgeben die Nephridialpapillen, während die beiden anderen in der Nähe der Medianlinie liegen. Die äußeren Flecke sind groß und braun, während die inneren kleiner und heller sind und bisweilen zu Längslinien zusammenfließen können.

Fundort: Port Jackson.

VI. Species incertae sedis.

Lepidonotus fusicirrus (Schm.).

Syn.: 1861 *Polynoe fusicirra* Schmarda, Neue wirbellose Thiere I, II, p. 152, tab. XXXVI, fig. 311. — 1865 *Lepidonotus fusicirrus* Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 183. — 1865 (66) *Polynoe fusicirra* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 248. — 1875 *Lepidonotus fusicirrus* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 61. —

Körper rot, Rücken konvex, Ventralseite eben. 12 Paar Elytren, fast rund, rot, mit braunen und schwarzen Punkten. Tentakel und Cirren glatt, spindelförmig, rot, mit spindelförmigem

Teil braun. Borsten kaum vorragend; die oberen gegen das Ende hin breit, an der Spitze gezähnt; die unteren dünn, haarförmig, mit einem Zahn. — Die Länge des Körpers beträgt 12 mm, davon 1,5 mm die Schwanzcirren, die Breite 2,5 mm. Er zählt 26 Körperringe. Der Rücken ist gewölbt, der Bauch flach. Die Färbung ist rot, mit Ausnahme von braunen und schwarzen Punkten in den Elytren und den knotenartigen Auftreibungen der Cirren. Die Borsten sind nur wenig vorragend. Das Tier besitzt 12 Paar Elytren von rundlicher Form. Die oberen Borsten[1]) werden am Rande breit, die äußerste Spitze ist geteilt und hat 2—3 spitzige Zähne am Rande. Die unteren Borsten sind lang, haarförmig und zugespitzt mit einem Zahn. (Schmarda)

Verbr.: Indischer Ocean (Ceylon).

Lepidonotus Bowerbanki Baird

Syn. 1865 *Lepidonotus Bowerbanki* Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 185. — 1883 Haswell, Proc. Lin. Soc. N. S. W. VII, p. 284.

Tier 6 Linien lang und ungefähr 2 breit. Die Färbung ist grau auf dem Rücken und ventral gelb. Kopf, Tentakel und Palpen wie in der vorhergehenden Art.[2]) Die Borsten des Ventralastes sind an der Spitze nicht zweizähnig, sind aber unter der Spitze unzusammenhängend lang gezähnt oder gesägt. Die Borsten des Dorsalastes sind schlank und fein gesägt und mit Querstreifen versehen. Die Elytren sind an Zahl 12 Paar, von denen die vorderen fast rund sind, nach hinten zu jedoch mehr oval werden. Durch das Mikroskop betrachtet ist die Oberfläche mit kleinen Tuberkeln bedeckt, und der äußere Rand ist leicht gefranst. Sie sind von heller Farbe, aber überall mit hellen rehfarbenen Flecken versehen. (Baird)

Verbr.: Australien.

Lepidonotus antillarum (Schm.)

Syn. 1861 *Polynoe antillarum* Schmarda, Neue wirbellose Thiere I, II p. 158 Textfig. a, b. — 1865 *Lepidonotus antillarum* Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. XIII, p. 133.

Körper eben, braun. 12 Paar Elytren, fast oval, braun, mit wenigen Fransen und kugelförmigen Dornen. Einige Borsten gegen das Ende hin breit abgestumpft gezähnt, die übrigen zweizähnig. — Der Körper ist flach braun. 10 mm lang und 3 mm breit. Er zählt 27 Ringe. Die Fühler waren bei der Untersuchung schon in einem defekten Zustand, sodaß ich über ihre Beschaffenheit im Unklaren bin. Das Thier besitzt 12 Paar Elytren, welche

---

[1]) Hier hat sich Schmarda geirrt, denn die dünneren Borsten sind sicherlich die dorsalen, und die dickeren zweizähnigen die ventralen.

[2]) *Lepidonotus stellatus* Baird (= *Lep. glaucus* Ptrs.).

braun, unregelmäßig oval, mit wenigen Fransen und schwarzbraunen, kugeligen Höckern auf kreisrunden Feldern besetzt sind. Diese *Polynoe* hat zweierlei Borsten, von denen die einen dick sind. Das breite Ende dieser Borsten ist kurz, fast dreieckig, mit nur wenigen kleinen Zähnen. Die übrigen Borsten sind viel dünner und haben unten einen Zahn. (Schmarda)

Verbr.: Westindien.

Lepidonotus tomentosus (Gr.)

Syn. 1857 *Polynoe tomentosa* Grube, Meddelelser nat. foren. Kjöbenhavn for 1856 p. 45. — 1865 *Lepidonotus tomentosus* Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 183. — 1865/(66) *Polynoe tomentosa* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 225. — 1875 Grube, J. B. schles. Ges. 1875, p. 61.

Die Elytren decken den Rücken vollständig oder zum größten Teil. Der Kopf trägt 5 Tentakel. Der Körper ist blaß-fleischfarben, ziemlich kurz; die Elytren sind fast oval, grau-bräunlich, am freien Ende mit kleinen linearen Papillen versehen, sodaß sie einen wolligen Anblick gewähren, und am äußeren Rand lang gefranst. Der Mediantentakel ist um $^1/_3$ länger als die lateralen, ebenso wie diese, die Tentakular- und Dorsalcirren schlank, unterhalb der Spitze nicht angeschwollen. Die Palpen sind kegelförmig, unten vier bis fünfmal dicker als der Mediantentakel, mit den Tentakularcirren gleich weit hervorragend, das erste Elytron überragend. Die Dorsalcirren sind glatt, überragen die Ventralborsten und besitzen ein kurzes dickes Basalglied. — Länge 5 Linien, größte Breite mit Borsten 1,7 5 Linien. (Grube)

Fundort: Puntarenas in Costa Rica.

Lepidonotus torresiensis Hasw.

Syn. 1883 *Lepidonotus torresiensis* Haswell, Proc. Lin. Soc. N. S. W. VIII, p. 287, pl. IX, fig. 6.

Die Elytren sind imbrikat und dekussat. Der Mediantentakel ist ungefähr zweimal so lang wie der Kopf mit einer subterminalen Anschwellung und einer fadenförmigen Spitze; die Lateraltentakel sind ein wenig kürzer als der mediane und von ähnlicher Gestalt. Die Palpen sind bei einem Exemplar kaum kürzer als die Tentakularcirren, bei einem anderen ein wenig länger, am Grunde dick, am Ende zugespitzt. Die Tentakularcirren sind ebensolang wie die Tentakel und von ähnlicher Gestalt. Die Elytrentuberkel sind sehr deutlich. Die Ventralborsten sind sehr ähnlich denen von *L. simplicipes*; die Dorsalborsten sind kurz mit zwei Längsreihen von kurzen Dornen. Die Elytren sind fast nierenförmig, dick, gefranst, an der Oberfläche mit wenigen konischen und keulenförmigen Fortsätzen besetzt. Die Farbe ist hellgrau, mit einem dunklen Fleck an der Anheftungsstelle jedes Elytrons.

Fundort: Thursday Island. (Haswell)

Lepidonotus Savignyi (Gr.)

Syn. 1857 *Polynoe Savignyi* Grube, Vid. Med. nat. Foren. Kjöbenhavn for 1856 p. 45. — 1865 *Lepidonotus Savignyi* Baird, Journ. Proc. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 183. — 1865 (66) *Polynoe Savignyi* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 225. — 1875 *Lepidonotus Savignyi* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 61.

Die Elytren bedecken den Rücken vollständig oder zum größten Teile. Sie sind fast oval, gelblich, grauwarzig punktiert, mit einem mittleren gelben Fleck versehen und am äußeren Rande kurz gefranst. Der Mediantentakel ist unterhalb der Spitze angeschwollen, ein wenig kürzer als die lateralen, das erste Elytron kaum überragend, fast zweimal so lang wie die Palpen, und die Tentakularcirren ein wenig überragend. Die Dorsalcirren sind glatt, fast spindelförmig und ragen ebenso weit wie die Ventralborsten vor. Ihr Basalglied ist dick und so lang wie der Cirrus selbst. Die Dorsalborsten sind sehr zart, etwas rauh. — Länge bis 0,5 Zoll, Breite mit den Borsten bis 3 Linien. (Grube)

Fundort: Callao.

Wie mir Herr Dr. Augener mitteilte, besitzt dies Tier, das er selbst gesehen hat, zweispitzige Ventralborsten.

Bestimmungstabelle der *Thormora*-Arten.

Pacifik.

1. Palpen gewimpert	*socialis* Kbg. (Ins. Eimeo)
1' Palpen glatt	*Johnstoni* Kbg. (Panama)

Lepidonotus (Thormora) Baird

Diese Gattung unterscheidet sich von *Lepidonotus* nur durch die Borsten des Dorsalastes. Neben diesen einfachen gezähnten oder gesägten dünnen Borsten finden sich noch andere, die lanzettförmig sind und vollkommen glatt sind, ohne irgend eine Spur von Zähnchen oder Härchen.

Lepidonotus (Thormora) jukesi (Baird).

Syn. 1865 *Thormora jukesi* Baird, Proc. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 199. — 1869 *Polynoe* (*Lepidonotus*) *trissochaetus* Grube, Mon. Ber. d. kgl. Ak. d. Wiss. Berl. 1869 p. 485. — 1875 Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 61. — 1877 Grube, Mon. Ber. d. kgl. Ak. d. Wiss. Berl. 1877 p. 509. — 1878 Grube, Annulata Semperiana p. 25, tab. II, fig. 4. — 1883 *Thormora jukesi* Haswell, Proc. Lin. Soc. N. S. W. VIII, p. 277. — 1897 *Polynoe glauca* Ehlers, Ges. Wiss. Göttingen 1897, p. 163. — 1902 *Thormora* (*Lepidonotus*) *jukesi* Marenzeller, Denkschriften K. W. Ak. Wiss. Wien, Math. Nat. Kl. Bd. 72, p. 9, tab. II, fig. 6. — 1905 *Lepidonotus* (*Thormora*) *jukesi* var. *rubra*

Augener, Fauna S. W. Australiens. Polychaeta I. Errantia p. 107. — 1910 *Lep. pustulatus* Potts, Trans. Lin. Soc. ser. II, 13 1909/10, p. 335. — 1910 *Thormora trissochaeta* Potts, Trans. Lin. Soc. ser. II, 13 1909/10 p. 331. — 1917 Horst, „Siboga" Exp. Monogr. XXIV, 1, p. 75. — 1920 *Lepidonotus glaucus* Ehlers, Abh. Ges. Wiss. Göttingen, N. F. X. Math. Nat. Kl. p. 18. — 1920 *Lep. trissohaetus* Fauvel, Arch. de Zool. exp. et génér. t. 58, 19. — 1905 Willey, Ceylon Pearl Oyster Fisher., IV, p. 249.

Der Kopf ist breiter als lang. Er wird durch eine mediane Längsfurche, die sich von dem vorderen Rande bis fast an den hinteren zieht in zwei Hälften geteilt. Die beiden vorderen seitlichen Partieen des Kopfes sind in die Basalglieder der Lateraltentakel ausgezogen. Das Basalglied des Mediantentakels ist stark, dick, an seinem distalen Ende nur unmerklich verbreitert und erreicht etwa die Länge des Kopflappens. Der Tentakel selbst erreicht etwa die vierfache Länge des Grundgliedes. Er geht zunächst langsam der Spitze zu, um vor dieser eine kräftige keulenförmige Anschwellung zu zeigen und dann plötzlich in einen feinen, ziemlich langen Endfaden auszugehen. Die Grundglieder der Lateraltentakel sind schwächer und nur eine Kleinigkeit kürzer als das des Mediantentakels und zeigt die Erweiterung am distalen Ende deutlicher. Die Tentakel selbst gleichen dem Mediantentakel sehr, sie sind schlank, zeigen die deutliche kugelförmige subterminale Anschwellung und den ziemlich langen Endfaden. Sie unterscheiden sich aber von dem Mediantentakel durch ihre Länge, denn sie erreichen nur etwas mehr als die halbe Länge dieses Tentakels. Die Palpen sind kräftig, konisch und überragen die Lateraltentakel, erreichen aber nicht die Spitze des medianen. Sie gehen dem Ende gleichmäßig spitz zu, ohne eine Verdickung oder einen Endfaden zu zeigen. Die Palpen scheinen bei schwacher Vergrößerung ganz glatt zu sein, bei stärkerer dagegen bemerkt man feine Cilien, die die Oberfläche der Palpen bedecken. Auf dem Kopflappen bemerkt man zwei Paar sehr gut sichtbarer schwarzer Augen. Das hintere Paar liegt ganz dicht am hinteren Rande, während das vordere etwa an der breitesten Stelle des Kopflappens liegt, die sich noch vor der Kopfmitte befindet. Der hintere Teil des Kopflappens ist mit einem dunklen Pigment versehen, während der vordere Teil mit den Basalgliedern der Lateral- und des Mediantentakels vollkommen farblos ist. Die Tentakel selbst zeigen in der Färbung dasselbe Prinzip. Sie sind etwa bis zur Hälfte dunkel, dann folgt eine farblose Partie, um dann wieder vor der subterminalen Verdickung, die selbst farblos bleibt, einen dunklen Ring aufzuweisen. Die Palpen sind vollkommen farblos. — Die Tentakularcirren sitzen auf langen Basalgliedern, die das desMediantentakels weit überragen. DieCirren selbst gleichen im Habitus den Tentakeln vollkommen. Die

oberen erreichen die Länge des Mediantentakels, während die unteren kürzer als diese sind, jedoch die Palpen noch überragen. Auch in der Färbung zeigen die Cirren nichts besonderes. Die Basalglieder weisen nur ein sehr schwaches Pigment auf, während die Cirren dieselbe Färbung wie die Tentakel zeigen. — In der Medianlinie des Körpers bemerkt man auf jedem Segment einen dunklen Fleck und nach jeder Seite von diesem verschwindet das Pigment mehr und mehr um an dem Parapodium nichts mehr aufzuweisen. Dies Pigment ist besonders stark an den Stellen, die von Elytren freigelassen werden. Wie schon gesagt wird der Rücken nicht an allen Stellen von den Elytren bedeckt. Die Elytren selbst sind rundlich, nierenförmig oder eiförmig. Sie sind glattrandig. Das erste Elytrenpaar ist klein und rundlich, das zweite und dritte nierenförmig, während die nächsten mehr eiförmig sind. Das erste Paar unterscheidet sich von dem anderen auch dadurch, daß es die Pigmentierung nicht in dem Maße aufweist wie die anderen. Es findet sich nur an einer Stelle, der Anheftungsstelle und in deren Nähe ein dunkler Fleck. Auch das zweite Paar zeigt nur die eine Hälfte gefärbt und zwar ist es der hintere und äußere Teil, der innere und vordere Teil bleibt farblos. Bei den anderen Elytren tritt nur an einigen Stellen die Pigmentierung nicht auf, und zwar am hinteren und äußeren Rande. Innerhalb dieser farblosen Stellen finden sich immer noch farbige Flecken. Die Elytren sind mit kleinen Tuberkeln bedeckt, die sich am Rande und in der Mitte befinden. Die Anheftungsstelle liegt exzentrisch in der Nähe des äußeren Randes. Außer den kleinen Tuberkeln, die sich in großer Anzahl längs des Randes finden, bemerkt man noch größere Papillen in der Mitte und am Rande der Elytren. Es sind einfache halbkugelförmige Erhöhungen. — Die Parapodien besitzen im dorsalen Ast ein kräftiges Bündel von farblosen feinen Borsten, die von zwei Sorten sind, während im ventralen Ast kräftige Borsten zu bemerken sind, die eine gelbe Farbe aufweisen. Die Ventralborsten sind deutlich einspitzig. Ihr Stamm ist von Grund auf gleichmäßig stark; vor der Spitze zeigt die Borste etwa 6 Ornamentierungsreihen, wovon die distalen die stärksten Zähne aufweisen. Am proximalen Teil der Ornamentierung biegt sich die Borste etwas nach hinten, während sich die Spitze wieder nach vorn biegt. — Im dorsalen Ast befinden sich neben den langen feinen „Thormoraborsten“ noch kurze aber kräftige. Diese sind schwach gebogen und mit feinen Zähnchenreihen versehen. Die feinen Borsten, die etwa nur einhalb bis einviertel der Dicke der ersteren erreichen, sind viel länger und ohne eine Spur von Zähnchen. Sie behalten von Anfang bis fast zur Spitze ziemlich die gleiche Dicke, erweitern sich dann plötzlich und gehen dann ziemlich rasch der Spitze zu. — Die Dorsalcirren sitzen auf einem ziemlich kräftigen Basalglied, dessen Ursprung mit den Elytrophoren nicht in einer Linie liegt.

Der Cirrus selbst ist den Tentakeln im Habitus ähnlich, zeigt aber in der Färbung nur den dunklen Ring an der subterminalen Verdickung, der aber hier viel deutlicher ist als bei den Tentakeln. Er überragt die Ventralborsten um etwa einviertel seiner Länge. Die Ventralcirren sind kurz, sie erreichen nicht das Ende des Parapodiums. Zunächst gehen sie nur allmählich spitz zu, dann aber plötzlich verjüngen sie sich und endigen mit einem feinen Faden, der etwa ein Viertel seiner ganzen Länge einnimmt. Der Ventralcirrus des zweiten Segments ist länger als die übrigen und zeigt außerdem noch eine schwache subterminale Verdickung. Am Körperende befinden sich zwei Analcirren, die ebenso gebaut und gefärbt sind wie die Dorsalcirren.

Verbr.: Rotes Meer, Indischer Ozean, Mal Archipel, Süd- und Südwestaustralien.

Lepidonotus (Thormora) socialis Kbg.

Syn. 1856 *Lepidonotus socialis* Kinberg, Öfv. af Kongl. Vetensk.-Ak. Förh. 1855 p. 383. — 1858 Kinberg, Freg. Eug. Resa p. 10, tab. III, fig. 10. — 1865 Baird, Proc. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 182. — 1865 (66) *Polynoe socialis* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 223. — 1875 *Lepidonotus socialis* Grube, J. B. schles. Ges. 1875, p. 62.

Die Lateraltentakel sind ein wenig länger als der Kopflappen. Die Tentakular- und Dorsalcirren sind unterhalb der pfriemenförmigen Spitze angeschwollen; die Palpen sind kräftig, gekielt, gewimpert und zugespitzt; die Ventralborsten sind lang, unterhalb der Spitze gesägt; 12 (?) Paar Elytren mit dünnen Fransen. — Der Körper ist 7 mm breit, schmal, die 18 vorderen Segmente 13 mm lang. Der Kopflappen ist konvex mit abgerundeten Seiten. Die Palpen sind dick, gekielt, mit dünner Spitze und mit langen in Längsreihen gestellten Wimpern. Die Basis des Mediantentakels ist länger als jene der lateralen. Die Lateraltentakel sind etwas unter der langen Spitze angeschwollen und glatt. Die Tentakularcirren ähneln im Habitus den Lateraltentakeln, sind aber länger und glatt. Die Ventralcirren des ersten Parapods sind lang und von derselben Form. Der Dorsalast der Parapodien bildet einen kleinen Tuberkel mit kurzen, abgestumpften, dicken und gesägten Borsten. Der Ventralast zeigt lange, unterhalb der gekrümmten kurzen Spitze gesägte Borsten. Die Dorsalcirren sind dick, unterhalb der Spitze kaum angeschwollen. Die Ventralcirren sind konisch, zugespitzt, glatt und erreichen die Spitzen der Parapodien. Die Elytren zeigen am äußeren Teil dünne Fransen. (Kinberg)

Fundort: Pazifischer Ozean, Insel Eimeo.

In den Tafeln bildet Kinberg für diese Art noch eine zweite Art von Borsten ab, außer den gewöhnlichen Dorsal- und Ventralborsten und rechnet sie zu den letzteren. Im Text

erwähnt er nichts davon. Diese Art sind *Thormora*borsten, werden also zum dorsalen Ast gehören. Ich stelle diese Art daher zur Untergatttung *Thormora*.

Lepidonotus (Thormora) Johnstoni Kbg.

Syn.: 1856 *Lepidonotus Johnstoni* Kinberg, Öfv. af K. Vet.-Ak. Förh. 1855 p. 384. — 1858 Freg. Eugenies Resa p. 12, tab. IV, fig. 13. — 1865 Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 182. — 1865 (66) *Polynoe Johnstoni* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 224. — 1875 Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 61.

Lateraltentakel länger als der Kopflappen; Ventralborsten 1 mm lang, kürzer als die dorsalen, unterhalb der Spitze scharf gesägt, 12 Paar Elytren, am Rande glatt, am äußeren Teil in die Höhe gebogen. — Der Kopflappen ist konvex, mit abgerundeten Seiten. Der Mediantentakel ist ungefähr gleich der doppelten Länge des Kopflappens, unterhalb der dünnen Spizte verdickt, gefleckt. Die Lateraltentakel ähneln im Habitus dem medianen, sind aber etwas kürzer. Die Palpen sind dick, länglich konisch, unterhalb der kurzen Spitze ein wenig angeschwollen, ungefähr von der Länge des Mediantentakels, glatt. Die Grundglieder der Tentakularcirren sind länger als der Kopflappen, die Cirren selbst ähneln im Habitus den Tentakeln, sind aber viel kürzer als die lateralen. Die Ventralcirren des ersten Parapodien ähneln im Habitus den Tentakeln und erreichen die Länge der Lateraltentakel. Der Pharynx ist ausstülpbar und mit konischen $\frac{9}{9}$ Papillen besetzt, von denen die seitlichen sehr klein sind. Die Maxillen sind an der Schneide mit einem kleinen Zahn versehen. Die Dorsaläste der Parapodien enthalten kürzere gesägte Borsten, die Ventraläste zeigen in 2 Bündeln geordnete, lange, unterhalb der fast geraden Spitze verdickte Borsten mit wenigen gesägten Dornen. — Die Ventralcirren sind zylindrisch, mit dünner Spitze, das Ende der Parapodien erreichend. Die Elytren sind groß, eiförmig, glatt, am Rande nackt, mit äußeren erhobenem Rande, mit kleinen Zellen neben dem Rande, deren mittlere größer sind, und mit eckigen Pigmentkörperchen gefleckt sind. — Die Analcirren sind lang, tentakelähnich. (Kinberg)

Verbr.: Pazifik (Küsten der Inseln bei Panama).

Kinberg bildet in den Tafeln für diese Art eine zweite Art von Dorsalborsten ab, die für die Untergatttung *Thormora* charakteristisch sind. Ich stelle sie, trotzdem Kinberg diese Borsten in seinem Text nicht erwähnt hat, diese Spezies zu der genannten Untergattung.

Lepidonotus (Thormora) taeniatus (Ehl).

Syn.: 1887 *Polynoe taeniata* Ehlers, Mem. Mus. of Comp. Zool. vol. XV, p. 51, Taf. 10, Fig. 1—8. — 1900 *Gastroceratella taeniata* Darboux, Bull. Sci. France et Belg. t. XXXIII, p. 105.

Der Kopf ist klein, etwas breiter als lang und mit einer deutlichen medianen Längsfurche versehen, die den hinteren Rand des Kopflappens nicht erreicht. Die Basalglieder der Tentakel sind etwa $^3/_4$ so lang wie der Kopflappen und am distalen Ende mit Ausnahme des medianen, der auch etwas stärker ist als die lateralen etwas verbreitert. Da die Tentakel bei meinem Exemplar fehlen, gebe ich sie nach der Beschreibung Ehlers wieder. Der Mediantentakel erreicht etwa die dreifache Länge des Kopflappens, ist am Ende angeschwollen und endigt dann plötzlich in einem dünnen Faden. Die Lateraltentakel ähneln dem Mediantentakel, sind aber kürzer als dieser. Sie sind mit nicht zahlreichen Wimpern versehen und braun gebändert. Die Grundglieder der Lateraltentakel sind bei meinem Exemplar braun, das des medianen farblos. An Augen bemerkt man 2 Paar, von denen das vordere mächtig entwickelt ist und an den vorderen seitlichen Rändern des Kopflappens liegt. Die Augen nehmen fast $^1/_2$ der ganzen Länge des seitlichen Kopfrandes ein. Das hintere Paar ist viel kleiner und liegt ganz versteckt am hinteren Rande des Kopfes. Die Palpen sind kräftig, länglich konisch und mit Längsreihen von konischen Papillen versehen. An der stumpfen Spitze befindet sich ein kurzer Endfaden. — Die Tentakularcirren sitzen auf langen Grundgliedern, welche die der Tentakel weit überragen. Die Cirren selbst ähneln den Tentakeln in Form und Färbung. Am Grunde befindet sich ein roter Ring und dann ein ebensolcher vor der Verdickungsstelle. — Der Rücken des Tieres wird von den Elytren vollständig bedeckt. Vom 5. Segment an befindet sich an der Dorsalseite in der Mitte eines jeden Segments ein hellbrauner Fleck. Die Ventralseite ist farblos. — Die Elytren sind rund bis schwach nierenförmig. Von Fransen ist nichts zu bemerken. Der hintere Teil und auch der äußere des Elytrons ist mit schwach gesäten, aber kräftigen, dornenähnlichen Papillen besetzt, die besonders an der im äußeren Teil gelegenen Anheftungsstelle eine starke Ausbildung erlangen. Im vorderen, inneren und auch im äußeren Teil findet man kleine runde Papillen, die viel dichter stehen als die anderen. Die Färbung der Elytren ist braun bis rotbraun, jedoch bleibt der vordere Teil und meist auch ein Fleck im äußeren Teil farblos. Das Pigment ist in Körnchenform in kleinen polygonalen Zellen enthalten. — Die Parapodien sind deutlich zweiästig. Die ventralen Borsten sind kräftig, kaum gebogen und die schwach nach vorn gebogene Spitze einzähnig und ziemlich stumpf. Die Ornamentierung ist ziemlich kurz; es finden sich nur etwa fünf Dornenreihen, die sich außer der ersten distalen wenig unterscheiden. Die Borsten des dorsalen Astes sind zweierlei Art. Die einen, die stärkeren sind von Anfang bis fast zur Spitze hin mit feinen Querreihen von Dornen besetzt, während die anderen lanzettförmig und glatt sind (*Thormora*borsten). — Der Ventralcirrus ist kurz und erreicht gerade die Spitze des Parapodiums ohne

Borsten. Er ist länglich konisch und mit einem Endfaden versehen. Der Dorsalcirrus ist tentakelähnlich und überragt noch das ventrale Borstenbündel.

Verbr.: Westindien.

Durch die Abbildung von Ehlers vom Kopf des Tieres und auch durch die Beschreibung (juxta impar longius infra marginem rectum lobi cephalici productis) wurde Darboux irregeführt und stellte daraufhin die Gattung *Gastroceratella* auf und stellte sie zu den *Harmothoinae.* Die Basalglieder der Tentakel gehen jedoch direkt aus den vorderen seitlichen Rändern des Kopflappens hervor.

Hermenia Gr.

Die Gattung besitzt ebenso wie *Lepidonotus* 27 Segmente und 12 Elytrenpaare mit derselben Verteilung. Jedoch sind die Elytren rudimentär geworden, sie sind weder imbrikat noch dekussat und sind mit kräftigen braunen Tuberkeln besetzt. Der Rücken des Tieres ist hart, widerstandsfähig und entweder mit Tuberkeln besetzt oder stark runzlig. Der Dorsalast der Parapodien ist rudimentär oder fehlt vollkommen. Der Ventralast enthält Borsten, die keine Ornamentierung aufweisen, sondern nur einen paarigen Zahn in der Nähe der Spitze (keine sekundäre Spitze).

Hermenia acantholepis (Gr.)

Syn.: 1875 *Polynoe acantholepis* Grube, J. B. schles. Ges. 1875, p. 61. — 1878 *Pol.* (*Lepidonotus*) *acantholepis* Grube, Annulata Semperiana p. 24, tab. II, fig. 1. — 1891 *Lepidonotus acantholepis* Michaelsen, J. B. d. Hamb. Wiss. Anst. IX, II, p. 95. — 1917 Horst, „Siboga“ Exp. Monogr. XXIV, 1, p. 67, pl. 15, figs. 3, 4. — 1920 Ehlers, Abhandl. Kgl. Ges. Wiss. Göttingen, N. F. X. No. 7, Math. Nat. XI. p. 18.

Der Kopf dieser Art ist rundlich bis sechseckig, breiter als lang. Eine mediane Längsfurche zieht sich vom vorderen Kopfrand bis fast zur Mitte hin. Das Grundglied des Mediantentakels ist kräftig, fast zylindrisch und erreicht etwa $^1/_3$ der Länge des Kopflappens (bei einem anderen Exemplar ist das Grundglied dreiviertel so lang wie der Kopf, ein Zeichen der Kontraktilität). Der Tentakel ist etwa dreimal so lang wie der Kopf, schlank, mit keulenförmig verdicktem Ende, an das sich ein Endfaden anschließt. Die Grundglieder der Lateraltentakel sind kürzer und schwächer als das des medianen. Alle Basalglieder sind an ihrem distalen Ende etwas verbreitert. Die Tentakel ähneln im Habitus dem Mediantentakel, sind aber bedeutend kürzer als dieser, etwa doppelt so lang wie der Kopf. Die Palpen sind kräftig, länglich konisch und überragen noch die Tentakel. Auf dem Kopflappen bemerkt man zwei Paar Augen, von denen das vordere in der queren Mittellinie an der Stelle der größten

Breite liegt, während das andere zwischen diesem und dem hinteren Rande liegt. — Die Grundglieder der Tentakularcirren überragen noch die der Tentakel. Die Cirren verhalten sich im Habitus wie die Tentakel. — Der Körper wird von den Elytren nicht vollständig bedeckt. Deshalb ist der Rücken äußerst widerstandsfähig gebaut und mit zahlreichen Querrunzeln versehen. — Ein charakteristisches Aussehen geben dem Tiere die Elytren. Nur das erste Paar ist dekussat und die ersten drei Paare imbrikat. Die übrigen sind so klein, daß sie zwischen sich immer einen Raum übrig lassen. Das erste Elytrenpaar ist rundlich. Am Rande ist es ringsherum mit großen rundlichen bis eiförmigen Papillen versehen, die in verschiedener Zahl auftreten können. Auf den Elytren selbst bemerkt man ebenfalls große runde Tuberkel, daneben aber noch kleinere. Das zweite und dritte Elytron besitzt nur am hinteren und seitlichen Rande die großen Randpapillen, die großen Tuberkel nur in ihrem hinteren Teil, während der vordere Rand eingebuchtet ist und nur mit kleinen Tuberkeln versehen ist, da an dieser Stelle die Elytren von den vorhergehenden bedeckt werden. Die nächsten Elytren ähneln dem ersten. Das letzte Paar berührt sich wieder in der Medianlinie. — Die Parapodien sind zweiästig. Im Ventralast finden sich die in der Gattungsdiagnose beschriebenen Borsten, solche, die nur außer der Spitze einen paarigen Zinken besitzen, ohne jegliche andere Ornamentierung. Michaelsen beschreibt von einem Exemplar die Ventralborsten als dreizinkig. Im Dorsalast findet man wenige, schwache, fein quergestreifte Borsten. — Der Dorsalcirrus, der auf einem kurzen Grundgliede ruht, ist tentakelähnlich. Der Ventralcirrus ist kurz und länglich konisch.

Verbreitung: Madagaskar, Indischer Ozean, Mal. Archipel.

Hermenia verruculosa Gr.

Syn.: 1857 *Hermenia verruculosa* Grube, Vidensk. Meddel. nat. Foren. Kjöbenhaven for 1856 p. 44. — 1865 (66) *Herm. verrucosa* Quatrefages, Hist. nat. p. 288. — 1865 *Herm. verruculosa* Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 200. — 1875 Grube, J. B. schles. Ges. 1875, p. 61.

Diese Art zeichnet sich hauptsächlich durch die winzig kleinen Elytren aus. Ihre Struktur stimmt so mit der des Rückens überein, daß man sie erst bei genauerem Zusehen bemerkt. — Der Kopf, der von dem zweiten Segment fast vollkommen bedeckt wird, ist etwa so breit wie lang. Das Grundglied des Mediantentakels ist kräftig, fast zylindrisch und etwa einhalb so lang wie der Kopf. Der Tentakel selbst ist etwa 3—4 mal so lang wie der Kopflappen, schlank und zeigt eine schwache subterminale Verdickung, an die sich ein Endfaden anschließt. Die Färbung

ist rötlich, jedoch zeigt der Tentakel in der Mitte und in der Nähe der Verdickung einen weißen Ring. Die Basalglieder der Lateraltentakel sind kürzer und dünner als das des medianen und zeigen eine konische Gestalt. Die Tentakel selbst sind halb so lang wie der Mediantentakel. Die Färbung ist die gleiche. Oft jedoch bemerkt man bei anderen Exemplaren das umgekehrte Verhältnis von weiß und rot. Die Basalglieder sind rot. Die Palpen sind länger als die Lateraltentakel jedoch kürzer als der mediane, länglich konisch, kräftig, rötlich und am Ende plötzlich zugespitzt. Auf dem Kopf sind 2 Paar deutliche schwarze Augen zu bemerken, von denen das erste vor der Mitte, das andere am hinteren Rande liegt. — Die Tentakularcirren sind den Tentakeln im Habitus und der Färbung ähnlich. Die Grundglieder sind lang und überragen die der Tentakel. — Von den Elytren wird nur der Kopflappen, von dem ersten Paar, das wesentlich größer als die anderen ist, vollkommen bedeckt. Der ganze Rücken ist mit winzigen Tuberkeln besetzt, die von äußerst fester Beschaffenheit sind und so dem Körper genügend Schutz erteilen. Die Färbung des Tieres ist weiß und braun, und zwar sind die ersten 5 Segmente weiß, nur an den Seiten findet man auf jedem Segment vom dritten ab einen braunen Fleck, und dann abwechselnd braune und weiße Querbinden, die in der dorsalen Medianlinie ihre größte Länge erfahren und zwar so, daß ein Segment in der Mitte vollkommen braun ist, das Pigment aber noch auf das nächste übergreift, während es auf den seitlichen Partieen des Segments nicht so stark verteilt ist, also heller erscheint und nur auf dem einen Segment zu finden ist. Auf diesen Segmenten findet man außerdem noch einen dunklen Fleck in den seitlichen Partien, die Elytren. An der Ventralseite ist der Körper farblos. — Die Elytren sind rundlich und mit kräftigen rundlichen Tuberkeln besetzt, die denen des Körpers gleichen. Nach der Mitte des Elytrons zu werden die Tuberkel kleiner. Der Rand ist dicht besetzt mit länglichen Papillen, die eine kleine Insertionsstelle besitzen und dann nach außen zu stärker werden. — In den Parapodien fehlen die Dorsalborsten. Die Ventralborsten sind kräftig, vor der Spitze nach rückwärts, diese selbst aber nach vorn gebogen. An der ersten Biegung findet sich an der Vorderseite ein kräftiger Zahn. Jede andere Ornamentierung fehlt. Man müßte eine paarige Ausbildung des Zahns erwarten. Dies ist hier jedoch nur insofern der Fall, als der zweite Zahn nur sehr unvollkommen ausgebildet und als einfacher Höcker vorhanden ist. — Die Dorsalcirren gleichen den Tentakeln, sie sind dünn und gehen gleichmäßig der Spitze zu, ohne eine merkliche Anschwellung zu zeigen. Die Ventralcirren sind kurz und länglich konisch.

Fundort: St. Jan, Barbados, St. Thomas (Westindien).

Chaetacanthus n. g.

Diese Gattung gleicht der Gattung *Lepidonotus* in der Segment- und Elytrenzahl und der Verteilung der letzteren. Jedoch finden sich an den Elytrophoren und den an den cirrentragenden Segmenten entsprechenden Stellen und an den Insertionsstellen der Parapodien Hautausstülpungen, die ich als Branchialfortsätze deute. Die Ventralborsten sind gezähnt und die Dorsalborsten ähneln denen der Gattung *Iphione.* Die Elytrophoren sind rundlich. Die Elytren bedecken den Körper vollkommen.

Chaetacanthus magnificus (Gr.)

Syn.: 1875 *Iphione magnifica* Grube, J. B. schles. Ges. 1875, p. 51. — 1902 *Polynoe branchiata* Treadwell, Bull. U. S. Fis. Com. XX, pt. II, p. 185. — 1910 *Lepidonotus* (*Physalidonotus*) *barbatus* Augener, Zool. Anz. Bd. XXXIV, p. 244. — 1921 *Physalidonotus magnificus* Seidler, Ber. der Ges. naturforschender Freunde Berlin 1921.

Der Kopflappen ist etwa $1/3$ so breit als lang. Die Grundglieder der Lateraltentakel sind so lang wie der Kopflappen und die Tentakel viermal so lang wie dieser. Die Palpen sind äußerst dick und glatt und erreichen dieselbe Länge wie die Lateraltentakel. Diese sind schwarz, von der Insertionsstelle mit dem Basalglied bis zur Hälfte ihrer ganzen Länge, und besitzen außerdem kurz vor der Anschwellung noch einen schwarzen Ring. — Die Tentakularcirren erreichen die Länge der Lateraltentakel; sie sind schlank, mit einem schwarzen Ring versehen und besitzen eine ziemlich starke kugelrunde subterminale Anschwellung. — Die Elytren bedecken den Körper vollständig und sitzen äußerst fest, sodaß man sie schwer von den rundlichen Elytrophoren ablösen kann. Auch die Elytren sind äußerst widerstandsfähig und geben dem Körper einen vorzüglichen Schutz. Dem Beobachter fällt bei den Elytren die lange Fransung auf, die sich an allen Seiten außer dem Innenrande befinden. In der Mitte, die Insertionsstelle andeutend, findet sich ein dreieckiges Feld, daß aus hellbraunen glänzenden polygonalen Platten zusammengesetzt ist, die anscheinend aus demselben Stoff bestehen, wie die Borsten und Kiefer, und der chitiniger Natur zu sein scheint. Außerdem finden sich auf den Elytren verschiedene Arten Papillen, von denen einige kugelförmige die anderen mehr kegelförmige Gestalt haben. — Die Parapodien werden von zwei starken Borstenbündeln gebildet. Die Dorsalborsten sind auf beiden Seiten mit sägeblattähnlichen Bildungen versehen und besitzen eine glatte Endspitze (Fig. 14). Die Bildung der Vielecke auf den Elytren

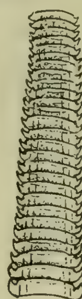


Fig. 14.

ist wohl eine Sekundärbildung und hat mit der Felderung der Elytren von *Iphione* nichts gemein.

Augener gibt die Länge seines Tieres mit 35 mm an. Es wird wohl im Leben diese Länge kaum gehabt haben, da es sich in einem sehr aufgeweichten Zustande befindet. Das andere Exemplar ist vorzüglich erhalten, nur fehlt der Mediantentakel, einschließlich Basalglied, was Grube neben der Zeichnung der Elytren dazu bewog, das Tier der Gattung *Iphione* zuzuteilen. Auch tritt noch dazu, daß die Dorsalborsten ähnlich denen von *Iphione* sind. Die Länge der Typen ist 30 mm, die Breite mit Parapodien und Borsten 16 mm, ohne diese 8 mm am 15. Segment.

Fundort: Trinidad (Westindien).

Bestimmungstabelle der *Euphione*-Arten.

Indik.

1. Elytren mit kräftigen chitinösen Auflagerungen *elisabethae* M'Int. (Südafrika)

1' Elytren ohne diese *suluensis* (Horst) (Mal. Archipel)

Pacifik.

1. Mit Pseudoelytren *lobulatus* (Seidl.) (Callao)

1' Ohne diese.

2. Ventralborsten mit einem unterhalb der Ornamentierung befindlichen Knick *paucibranchiata* (Benh.)

2' Ventralborsten ohne diesen.

3. Außenrand der Elytren wird von den großen Tuberkeln nicht überragt *thomsoni* (Benh.) (Neuseeland)

3' Außenrand überragt von Tuberkeln.

4. Die Fransen überragen die Tuberkel *laevis* (Benh.) (Victoria)

4' Die Fransen überragen die Tuberkel nicht.

5. Hinterrand mit großen Tuberkeln besetzt.

6. Außenrand nur mit wenigen großen Tuberkeln *turrita* (Benh.) (Baßstr.)

6' Außenrand mit vielen großen Tuberkeln *chitoniformis* (Moore) (Südjapan)

5' Hinterrand nur mit kleinen Tuberkeln besetzt.

7. Am Innenrande der Anheftungsstelle stehen mehrere große Tuberkel *rugosa* (Benh.) (Baßstr.)

7' Ohne diese Tuberkel *squamosus* (Qfg.) (Neuseeland)

Euphione.

Diese Gattung ähnelt in seiner Segment- und Elytrenzahl und der Stellung der Elytren der Gattung *Lepidonotus*. Unterschieden von dieser ist sie durch die Dorsal- und Ventralborsten, den Elytren und den Elytrophoren. Die Form des Körpers ist eirund, relativ sehr breit. Von den Elytren wird der Körper vollständig bedeckt. Die Elytren sind rund bis nieren-

förmig. An ihren Rändern sind sie lang gefranst und mit vielen kräftigen oft sonderbare Formen annehmende Tuberkeln besetzt. Die Anheftungsstelle der Elytren ist breit, und ebenso sind die Elytrophoren stark in die Breite gezogen. An den cirrentragenden Segmenten befindet sich eine Hautausstülpung, die den Elytrophoren sehr ähnlich ist („flattend parapodial ridge“ [Thomson], „Paraelytrophoren“ [Seidler]). An diesen und den Elytrophoren setzen sich die Branchialfortsätze an. Die Dorsalborsten sind sehr fein und äußerst zahlreich. Die Ventralborsten sind sehr kräftig, an der Spitze stark gebogen und anstatt mit Zähnchen mit sehr feinen langen Härchen besetzt. Auf dem Rücken finden sich in der Längsmedianlinie Tuberkel, die sich in der vorderen Region meist in zwei teilen, die auseinander gehen, in der Mitte des Körpers aber wieder verschmelzen.

Euphione lobulata (Seidler).

Syn.: 1921 *Physalidonotus lobulatus*; Seidler, Berichte d. Ges. Nat. forsch. Freunde, Berlin 1921.

Das Tier stammt aus der Sammlung Plate, die von Ehlers bearbeitet wurde. Es ist allerdings nur der vordere Teil des Tieres vorhanden, sodaß es mir unmöglich ist, anzugeben, wie der hintere Teil inbezug auf Borsten, Elytren, Branchialfortsätzen usw. aussieht.

Der Kopf des Tieres ist fast quadratisch, an den seitlichen Rändern nur wenig gebogen, und die Oberfläche ist sehr wenig gewölbt. Eine mediane Längsfurche auf dem Kopf, die bei verschiedenen Polynoiden sehr gut ausgebildet ist, findet man hier nur angedeutet. Das Grundglied des Mediantentakels ist kräftig, fast zylindrisch und erreicht etwa $^1/_4$ der Länge des Kopflappens. Es ist ziemlich stark quergefaltet, sodaß daraus zu schließen ist, daß dieses sich eventuell noch mehr ausdehnen könnte. Der Mediantentakel selbst ist sehr schlank; er ist am Grunde gleich dünner als das Basalglied, geht dann langsam spitz zu, verdickt sich dann und endigt in einem Endfaden. Die Verdickung ist hier jedoch keine kugelförmige, sondern hat mehr die Gestalt eines Ellipsoids. Die Grundglieder der Lateraltentakel sind kürzer und schwächer als das des medianen. Die Tentakel selbst sind nur etwa zweimal so lang wie der Kopflappen, gleichen aber im Habitus dem Mediantentakel. Im Gegensatz zu diesem, der vollkommen farblos ist, zeigen die Lateraltentakel vor der subterminalen Verdickung einen dunkelbraunen Ring. Die Palpen, die den Mediantentakel noch um ein beträchtliches Stück überragen, gehen ohne Anschwellung allmählich der Spitze zu. Auf den Palpen bemerkt man mehrere sich fast bis zur Spitze hinziehende Längslinien von kleinen fadenförmigen Papillen. An der oberen Seite sind die Palpen etwas dunkler als die vollkommen farblose Unterseite und mit einem braunen Streifen versehen.

Auf dem Kopflappen befinden sich zwei Paar Augen, die jederseits dicht aneinander am Außenrand etwa in der queren Mittellinie liegen. Das vordere Paar ist etwas größer als das hintere. — Die Tentakularcirren ähneln im Habitus den Tentakeln sehr. Für diese Gattung ist es ja charakteristisch, daß das erste Parapodium Borsten trägt. Es sind feine, lange Borsten, die vollkommen glatt sind und etwa die Form einer Nadel haben, das heißt sie sind zunächst zylindrisch, erst kurz vor der Spitze endigen sie sehr scharf. — Die Elytren bedecken den Körper vollkommen und liegen diesem sehr fest auf. Die Elytrophoren sind sehr breit und kurz, ähnlich denen von *E. squamosa* und *E. Elisabethae*. Das erste Elytron ist kurz, eiförmig, an der vorderen äußeren Seite abgerundet, an der entgegengesetzten spitz zulaufend. Ringsum ist das Elytron mit langen Fransen besetzt, die überall die gleiche Länge besitzen. Außerdem ist das Elytron, das eine weißliche Färbung besitzt, mit gelben Papillen, die sich besonders stark in der Mitte, weniger an den Rändern finden und sehr spärlich zwischen diesen beiden Regionen zerstreut sind besetzt. Es sind Papillen, die länglich, an den beiden Enden verdickt sind, so also eine hantelförmige Gestalt aufweisen. Das eine Ende, mit dem die Papillen befestigt sind, ist zu einer Scheibe geworden, während das andere eine kugelförmige Gestalt hat, das längliche Papillen aufweist, die nach allen Richtungen hinzeigen. Sie sehen denen von *E. squamosa* ähnlich, doch sind die von *E. lobulata* schlanker und viel kleiner und deshalb auch in viel größerer Anzahl vorhanden. Im Innern befindet sich ein Hohlraum (?), der ungefähr dieselbe Gestalt hat, wie die Papille selbst. Diese Papillen setzen sich sogar an den Rand an und wirken so als Randpapillen. Die anderen Elytren sind nierenförmig, jedoch ist der innere Teil schmäler als der äußere. Außer am Innenrand ist das Elytron mit Fransen besetzt, die sehr fein und lang sind. Die Anheftungsstelle liegt im vorderen äußeren Teil. Von vorderen äußeren Rand zieht sich über die Anheftungsstelle nach dem inneren hinteren ein Band von länglichen Papillen hin, die einfach zylindrisch und oben abgerundet sind. Ihre obere Hälfte ist mit kleinen kugeligen Papillen besetzt. Der äußere Teil des Elytrons zeigt ebenfalls solche Papillen, die aber viel kleiner sind; sonst ist das Elytron und zwar innerhalb des Papillenbandes mit kleinen rundlichen Papillen besetzt, von denen aber der Innenrand frei bleibt. — Das erste Parapod zeigt von Ventralborsten nur einige wenige, die einfach der Spitze zugehen und nur Andeutungen von Dornen zeigen. Die Dorsalborsten sind äußerst fein und weisen feine Zähnchen auf, die etwa die Länge des Durchmessers der Borsten an der betreffenden Stelle besitzt. — Die Ventralborsten der übrigen Parapodien sind zunächst zylindrisch und gehen dann allmählich der Spitze zu, wobei dieser Teil etwas nach rückwärts gebogen ist. Diese Borsten zeigen nicht die geringste Spur von Ornamentierung.

Aus Analogie mit den anderen Arten der Untergattung *Euphione* schließe ich, daß diese Art, trotzdem die Ventralborsten ohne jede Ornamentierung sind, dcch dieser Untergattung gehört. Die feinen Härchen, die ein Charakteristikum dieser bilden, sind hier abgerieben worden, wie es ja auch schon bei verschiedenen andern Arten der Fall war. Die Dorsalborsten sind äußerst fein und ähneln denen des ersten Parapods sehr, jedoch sind die Zähnchen hier deutlicher und länger. — Der Ventralcirrus des ersten Parapods erreicht nicht ganz das dorsale Borstenbündel. Es sitzt auf einem kurzen zylindrischen Grundglied und ähnelt im Habitus den Tentakularcirren. Die Ventralcirren der übrigen Parapodien sind länglich konisch und mit einem kurzen Endfaden versehen. Die Dorsalcirren ähneln dem Ventralcirrus des ersten Parapods, sind aber länger und überragen noch das ventrale Borstenbündel. — In der Medianebene des Rückens finden sich Erhöhungen, die auf den verschiedenen Segmenten eine verschiedene Form annehmen. Auf dem zweiten Segment findet sich nur ein einfacher Höcker, der oben spitz zuläuft. Das dritte Segment zeigt einen solchen, bei dem die Spitze gespalten ist. Vom vierten Segment an befinden sich auf jedem Segment zwei hintereinander liegende Papillen. Bei dem nächsten zeigen die beiden Papillen in der Mitte eine breite Vertiefung, jedoch hängen sie in der Mitte noch zusammen. Beim sechsten Segment finden wir nur einfache Erhebungen, die nur die Andeutung eines Einschnittes tragen. Beim siebenten Segment sind die Papillen stark in die Breite gezogen und die vordere umgibt etwas die hintere des vorhergehenden Segmentes. Die Papillen des achten Segments sind sehr schmal, während die des neunten wieder breiter sind. Leider sind bloß diese neun Segmente erhalten, sodaß ich über den Verlauf der Papillen an den anderen Segmenten nichts sagen kann. Jedoch glaube ich nicht fehl zu gehen, wenn ich behaupte, daß an den elytrentragenden Segmenten die Papillen breiter und an den cirrentragenden schmäler sind. Es ist dies eine ähnliche Bildung wie die auf dem Rücken von *E. squamosa*, nur daß bei dieser Art die Papillen an den vorderen Segmenten nicht, wie es bei *E. squamosa* der Fall ist, weit auseinander gehen, sondern auf die Medianlinie des Rückens beschränkt bleiben. Daß an den cirrentragenden Segmenten die Papillen schmäler sind, kommt von eigenartigen Bildungen her, die sich nur auf diesen Segmenten befinden. Es sind blattartige Ausstülpungen, die vom Ursprung der Parapodien ihren Ausgang nehmen, wo sie mit einer relativ breiten Basis befestigt sind. Sie werden nach innen zu immer breiter und legen sich seitlich an die Elytrophoren und innen an den vorher erwähnten Papillen an. Sie sind platt, auf der Oberseite glatt und auf der Unterseite, entsprechend der Oberseite des Rückens quer geriffelt. Man bemerkt jedoch im Innern dieses Blattes eine feine Struktur, die ähnlich der Nervatur eines Laubblattes aussieht, jedoch etwas gröber ist.

Diese Pseudoelytren befinden sich nur an den cirrentragenden Segmenten. An den Elytrophoren und den entsprechenden Körperstellen der cirrentragenden Segmenten finden sich Branchialfortsätze, wie sie der Gattung *Euphione* eigen sind. Jedoch möchte ich erwähnen, daß sie nicht die Länge der von *E. squamosa* erreichen, sondern kürzer sind und außerdem daß diese Fortsätze sich weniger an den äußeren Teilen der Elytrophoren finden, sondern mehr in der dorsalen Medianlinie, an den obenerwähnten Höckern.

Fundort: Callao.

Euphione squamosa (Qfg.)

Syn.: 1865/66 *Aphrodita squamosa* Quatrefages, Hist. nat. p. 201. — 1879 *Lepidonotus giganteus* Kirk, Trans. New. Zeal. Inst. XI, p. 399. — 1879 *Polynoe squamosus* Hutton, Trans. New. Zeal. Inst. XI, p. 318. — 1900 *Lepidonotus giganteus* Benham and Thomson, Proc. Zool. Soc. London 1900 p. 974. pl. LX/LXII. — 1904 *Physalidonotus squamosus* Ehlers, Abh. Ges. Wiss. Göttingen, N. F. III, P. 10. — 1909 Benham, Rec. Canterbury Mus. I, p. 72. — 1921 Seidler, Ber. nat.forsch. Ges. Berlin 1921.

Der Kopf des Tieres ist breiter als lang. Der Mediantentakel ist länger als die beiden anderen und etwa 2—$2^1/_2$mal so lang als der Kopf. Die Grundglieder der Tentakel sind kräftig und etwa $^1/_2$—$^3/_4$mal so lang wie der Kopflappen. Der mediane ist etwas länger und kräftiger als die lateralen. Die Palpen sind kräftig und länglich konisch. Die Tentakularcirren sitzen auf langen Grundgliedern, die außer dem Aciculum einige nadelförmige Borsten tragen, die keine Ornamentierung aufweisen. — Der Körper ist etwa $^1/_2$ so breit wie lang, und zeigt so eine eiförmige Gestalt. Die Elytren bedecken sich gegenseitig vollkommen und sind sehr fest, lederartig und mit starken Tuberkeln besetzt. Die Elytrophoren sind stark in die Breite gezogen. In der dorsalen Medianlinie befinden sich Höcker und zwar auf dem 2. Segment einer, auf dem 3. zwei hintereinander liegende und auf dem 4. sind sie paarig und zwar zwei Paar. Vom zwölften Segment an werden diese wieder unpaarig bis zum 19. Segment, wo sie allmählich verschwinden. Die Branchialfortsätze sind in ziemlich großer Anzahl vorhanden. — Der Dorsalast ist sehr stark entwickelt und zeigt Borsten, die denen von *Iphione* ähneln. Sie sind fein und jederseits mit großen blattartigen Zähnen besetzt, die ganz dicht stehen. Die Ventralborsten sind schwach gebogen und an dem oberen Teil, außer der Spitze mit kurzen Stümpfen von Härchen versehen, die von *Euphione* bekannt sind.

Fundort: Neuseeland.

Euphione turrita (Benh.)

Syn.: 1916 *Physalidonotus turritus* Benham, Biol. Rest. Fish. Exp. „Endeavour" vol. III, pt. IV, p. 195, pl. XXXIX, figs. 33/35.

Der Kopf ist breiter als lang, in der Mitte am breitesten, wo das vordere Augenpaar liegt, während das andere dicht hinter diesem gelegen ist. Die Tentakel sind einförmig braun, von denen der Mediane mehr als zweimal so lang als die lateralen ist. — Die charakteristischen Randpapillen sind für die Größe des Wurmes relativ groß; sie sind kürzer und breiter als bei einer der vorhergehenden Arten. Man findet eine Reihe von 3—4 großen zylindrischen Papillen über der Anheftungsstelle; jede entspringt von einer deutlich sternförmigen Basis und endigt in einer Krone von runden Lappen. Der Durchmesser dieser Papillen ist geringer als die Hälfte der Höhe. Längs des hinteren Randes findet sich eine Reihe sehr unregelmäßiger dorniger Papillen und am Außenrande ein wenig größere, von denen einige gegen den vorderen Rand fast zylindrisch sind, andere gegen den hinteren Rand abgestumpft konisch sind, mit einer sehr schmalen Anheftung und einer terminalen Erweiterung. Alle diese tragen stumpfe Dornen. Der größte Teil des Elytrons ist mit dicht gedrängten sternförmigen Tuberkeln besetzt, die in der vorderen Region klein, an der Anheftungsstelle größer und am hinteren Rande noch größer sind, wo sie auch von mehr unregelmäßiger Größe und Gestalt sind. In der Färbung variieren sie, einige sind beinahe schwarz. Im bedeckten Teile sind die Tuberkel alle sehr rund und klein. Der Rand ist mit relativ langen Fransen besetzt, die am äußeren Rand länger als am inneren sind. — In der vorderen Region der Parapodien findet man zwei Kiemen dicht aneinander und eine kurze am Elytrophor und Paraelytrophor. Am hinteren Rand findet man einen Fortsatz, der lang ist und vom Elytrophor oder Paraelytrophor ausgeht. Aber an den cirrentragenden Segmenten findet man noch einen dicht am Cirrophor. (Benham)

Fundort: Babelinsel, Baß-Straße.

Euphione thomsoni (Benh.).

Syn.: 1916 *Physalidonotus thomsoni* Benham, Trans. N. Zeal. Inst. 1915 vol. XLVIII, p. 387, figs. 1—5.

Der Kopf ist ungefähr so breit wie lang, beide Augenpaare liegen auf dem hinteren Teil des Kopfes, jedoch ist nur das hintere von oben zu sehen. Der Mediantentakel ist etwa 3 mal, die lateralen $2^1/_2$ mal so lang wie der Kopf. — Die Elytren sind fast weiß, mit hellbraunen sternförmigen Tuberkeln mit 8—10 Strahlen, die Spitzen sind flach oder schwach konvex. Die Tuberkel sind spärlich über die Oberfläche verstreut. Zahlreicher und größer sind sie in der Nähe der Anheftung und eine Reihe von kleinen

befindet sich an dem äußeren und hinteren Rand; zwischen diesen beiden Reihen finden sich einige, die in der Größe zwischen diesen Tuberkeln stehen. Die Stelle, die mit bloßem Auge glatt erscheint, ist mit runden Tuberkeln bedeckt, die an ihrer Basis schmal sind und in zwei oder drei Spitzen endigen. Außerdem finden sich noch kleine runde glatte Papillen. Der hintere, äußere und äußere Vorderrand ist mit Fransen besetzt. — Kiemen finden sich nur wenig. An den cirrentragenden Segmenten finden sich vorn eine, an der hinteren Seite zwei, an den elytrentragenden Segmenten zwei, bezw. drei Fortsätze. — Die Ventralborsten ähneln denen von *E. paucibranchiata*, jedoch sind die Haare, ähnlich wie bei *E. squamosa* abgebrochen.

Fundort: Otago Harb. (Neuseeland).

Diese Art unterscheidet sich von *E. squamosa* durch die Form der Tuberkel, die in jener Spezies lang und fast cylindrisch und nur in der äußeren Region besonders zahlreich sind.

Euphione laevis (Benh.).

Syn.: 1916 *Physalidonotus laevis* Benham, Biol. Res. of the Fish. Exp. „Endeavour" Vol. III, pt. 4, p. 193, pl. XXXVIII, figs. 26/32.

Der Kopf ist so breit wie lang, am breitesten am hinteren Rande. Die beiden Augenpaare sind noch weiter nach hinten gelegen, als bei *E. rugosa*, liegen dicht aneinander, das vordere höher als das hintere. Sie sind oval, und zwar ist die vertikale Axe die längere und sie sind am besten von der Seite zu sehen. Von den Tentakeln ist nur ein lateraler erhalten, der rotbraun und an der Anschwellung weiß, während das Basalglied dunkelbraun ist. — Die Elytren sind hellbraun und scheinen mit bloßem Auge relativ glatt zu sein. Jedoch ist die freie Oberfläche mit kleinen farblosen sternförmigen Tuberkeln bedeckt, die im vorderen Teil ganz klein sind; sie vergrößern sich nach der Anheftungsstelle und dem hinteren Rande zu, jedoch erreichen sie nicht die Größe von *E. squamosa* und *E. rugosa*. Sogar die des äußeren Randes sind klein. Am oberen Rand der Anheftungsstelle sind die Tuberkel etwas größer und schmäler als in der hinteren Region. Die Randpapillen ähneln denen von *E. rugosa*; sie sind cylindrisch mit ein paar langen Dornen am freien Ende; der größte Dorn ist gewöhnlich eine Fortsetzung der Papillenaxe, aber am hinteren Rand haben viele Papillen 5 nahezu gleiche horizontalstehende Dornen, von denen einer größer als die übrigen ist. — Im vorderen Teil des Parapods finden sich 3—4 Kiemen in einer Linie, von denen die proximale am Elytrophor und Paraelytrophor, die anderen am dorsalen Bündel liegen. An den cirrentragenden Segmenten kann sich noch weiter unten ein Fortsatz befinden. Am hinteren Rande finden sich 4—5 Fortsätze, von denen der eine, der distal gelegene, länger als die

übrigen ist und an den cirrentragenden Segmenten eine keulenförmige Gestalt annimmt, Noch weiter unten befindet sich eine Reihe von kleinen Fortsätzen, von denen an den cirrentragenden Segmenten zwei, an den elytrentragenden drei vorkommen.

(Benham)

Fundort: Cape Everard (Victoria), Gabo Island (Victoria).

Euphione paucibranchiata (Benh.).

Syn.: 1916 *Physalidonotus paucibranchiatus* Benham, Biol. Res. of fish. Exp. „Endeavour" Vol. III, pt. 4, p. 196, pl. XXXIX, figs. 36 38, pl. XL, figs. 39 42.

Der Kopf ist so breit wie lang, vielleicht etwas breiter. Die Tentakel sind abgebrochen. Die Augen liegen an jeder Seite dicht aneinander, jedoch so, daß das hintere Paar von oben gesehen werden kann, während das kleine vordere nur von der Seite sichtbar ist. Die Augen liegen auf dem hinteren Teil des Kopflappens. — Die Elytren sind weißlich mit einem rötlichen Schatten auf den hinteren Elytren. Auf dem vorderen Teil sind die Tuberkel klein und dunkel, manche fast schwarz, sternförmig und sehr spärlich, wie überhaupt auf dem Elytron. Es sind hier keine speziellen Papillen der Anheftungsstelle vorhanden, aber gerade hinter dieser findet sich eine Reihe von größeren, vielstrahligen Papillen, von denen die meisten dunkelgrün bis schwarz sind und sich deutlich von dem hellen Untergrund abheben. Diese großen Papillen finden sich in einer Linie, die in der Längsrichtung des Elytrons verläuft und fast vom inneren bis zum äußeren Rande reicht. In der hinteren Region finden sich nur sehr wenige sternförmige Papillen, die viel kleiner sind als die vorher erwähnten; aber dicht am hinteren Rand bemerkt man eine Reihe von Papillen, die halb so groß sind, wie die hinter der Anheftungsstelle. An der Anheftungsstelle befinden sich kleine schwarze Dornen. Die Lateralregion, besonders der vordere Rand zeigt sehr wenige Tuberkel, aber er ist spärlich bedeckt mit langen Fransen, ähnlich den Randfransen, jedoch länger; einige kurze finden sich auch im äußeren Teil des hinteren Randes. Die Papillen sind kürzer als die von *E. turrita*, sogar die längsten sind kurze, niedrige cylindrische Säulen, von verschiedener Dicke, die in eine fast flache Spitze endigen, die breiter als die Basis ist und deren Rand in eine verschiedene Anzahl von Strahlen ausgezogen ist. — Die Branchialfortsätze sind schwächer entwickelt als die der anderen Arten. An der vorderen Seite findet man zwei, an der hinteren nur an den cirrentragenden Segmenten, am Paraelytrophor, einen einzigen Fortsatz. — Die Ventralborsten zeigen unterhalb der gefransten Region eine Einschnürung. (Diese ist jedoch nicht so stark, wie sie die Figur zeigt.) (Benham)

Fundort: Gabo-Isl., Victoria.

Euphione rugosa (Benh.).

Syn.: 1916 *Physalidonotus rugosus* Benham, Biol. Res. of Fish. Exp. „Endeavour" Vol. III, pt. 4, p. 189, pl. XXXVIII, figs. 16—22, pl. XXXIX, figs. 23—25. — 1921 Benham, Australasian Antartic Exp. vol. VI, pt. 3, p. 35.

Der Kopf ist etwa so breit, wie lang. Die breiteste Stelle liegt etwas hinter der Mitte. Die Augenpaare liegen auf dem hinteren Teil des Kopfes. An den Tentakeln bemerkt man am Grunde und an der subterminalen Anschwellung je einen braunen Ring. Der Mediantentakel ist etwa $2^1/_2$, die lateralen etwa $1^1/_2$ mal so lang als der Kopf. Auf den Palpen befinden sich 7 Reihen von Cilien. — Das erste Elytron ist fast rund und trägt an seinem vorderen Rande lange Papillen. Das zweite ist nierenförmig und besitzt am vorderen Rande eine tiefe Einbuchtung, die sich dem ersten Elytrophor anpaßt. Zwischen den großen Tuberkeln auf den Elytren und den langen Papillen finden sich noch kleine Tuberkel, die sternförmig sind und eine verschiedene Gestalt und Entwickelungsstadien aufweisen. Viele haben eine runde Basis, oder sind mit Dornen besetzt; von dieser entspringt eine Säule, die in 3—5 radiärstehende Dornen endet. Die langen Marginalpapillen sind umgekehrte Kegel mit einer schmalen Anheftungsstelle und leicht verbreitertem Ende, das in zwei oder mehr Dornen ausgezogen ist; die Säulen tragen ebenfalls Dornen. In der Type sind sie zahlreicher und stumpf. Der Rand des Elytrons ist mit zarten haarähnlichen Cilien am lateralen, hinteren und dem äußeren vorderen Rande besetzt. — Die Branchialfortsätze beginnen am dritten Parapod, wo sich an der vorderen und hinteren Seite je einer befindet, aber dann bald zahlreicher werden. Die letzten Fortsätze finden sich am 23. Segment. An der vorderen Seite des Parapods findet sich eine Reihe von 4 Fortsätzen, der erste liegt am Elytrophor bezw. Paraelytrophor, der letzte am Dorsalast des Parapods. An der hinteren Seite finden sich 3, und zwischen beiden, an der Dorsalseite noch zwei Fortsätze. — Die Dorsal- und Ventralborsten ähneln denen von *E. elisabethae.* Der Dorsalcirrus ist tentakelähnlich. (Benham)

Fundort: Basstraße, Tasmanien, Maria-Isl.

Diese Art unterscheidet sich von *E. squamosa* dadurch, daß bei der letzten Art die supra-areolaren Papillen fehlen, die bei *E. rugosa* ein deutlich hervortretendes Büschel bilden.

Euphione elisabethae M'Int.

Syn.: 1885 *Euphione elisabethae* Mac Intosh, „Challenger" Report p. 62, pl. IX, fig. 3, pl. XVII, fig. 7, pl. XVIII, fig. 10, pl. VIII, A fig. 3—6. — 1904 Mac Intosh, Mar. Invest. in South Africa vol. III, 1904, p. 27. — 1908 Ehlers, „Valdivia" Exp. p. 43.

Der Körper des Tieres ist eiförmig und von den Elytren vollkommen bedeckt. Der Kopf ist in die Breite gezogen und etwa doppelt so lang wie breit. Die Grundglieder der Tentakel sind kräftig und das des Mediantentakels ist etwa doppelt so lang wie die der Lateraltentakel und erreicht ziemlich dieselbe Länge wie der Kopflappen. Der Mediantentakel selbst ist sehr schlank und etwa 3mal so lang wie sein Grundglied. Vor der Spitze zeigt sich eine kugelförmige Anschwellung, nach welcher der Tentakel mit einer langen fadenförmigen Spitze endigt. Die Lateraltentakel erreichen etwa die halbe Länge des medianen und zeigen denselben Habitus. Die Palpen sind kräftig, länglich konisch und sind länger als der Mediantentakel. Auf ihnen bemerkt man Längsreihen von kleinen Papillen. Auf dem Kopf findet man zwei Paar Augen, von denen das vordere kleiner als das andere ist. Die beiden Paare liegen auf der hinteren Hälfte ganz dicht beieinander an die seitlichen Ränder des Kopflappens gerückt. Der ausgestreckte Rüssel trägt am Ende $\frac{14}{14}$ Papillen und je zwei mächtige Zähne von tiefbrauner Farbe, die mit Platten, welche sich an der Ober- und Unterseite des Rüssels befinden im Zusammenhang stehen. Diese Platten sind von rundlicher Form und zeigen eine konzentrische Streifung. — Die Tentakularcirren, die auf ziemlich langen Grundgliedern sitzen, welche noch die der Tentakel überragen, ähneln den Tentakeln in jeder Beziehung, sind aber etwas kürzer als der Mediantentakel. Die Elytren bedecken den Rücken vollständig und liegen ihm fest an. Ihre Oberfläche ist mit starken Tuberkeln versehen, die eine sternartige Form annehmen und aus einer chitinigen Substanz bestehen, wohl dieselbe, die wir von den Kiefern und den Borsten kennen. Die Elytren sind mit Ausnahme des vorderen und inneren Randes lang gefranst. Die Elytrophoren sind stark in die Breite gezogen ebenso wie die an den cirrentragenden Segmenten befindlichen Paraelytrophoren. An diese Gebilde setzen sich die bei dieser Art sehr kurzen und wenigen Branchialfortsätze an. In der Medianlinie des Rückens befinden sich Höcker, die aber sehr schwach ausgebildet sind. Auf dem zweiten Segment bemerkt man einen größeren unpaaren, das dritte trägt ein Paar und vom vierten finden sich zwei, manchmal auch drei Paare, die immer mehr und mehr auseinander rücken, sodaß sie am neunten Segment am weitesten auseinander stehen. Vom 15. Segment an werden sie, nachdem sie sich wieder genähert haben, unpaarig und immer kleiner, sodaß sie am 19. Segment vollkommen verschwunden sind. — Der Dorsalast der Parapodien ist kräftig und trägt äußerst feine Borsten, die denen der Gattung *Iphione* ähnlich sind, aber ihnen nicht gleichen. Es sind feine Borsten, die ganz dünne feine Härchen tragen, welche von verschiedener Länge sind und einander abwechseln, sodaß diese Borsten für diese Art als charakteristisch bezeichnet werden können. Ebenso ist es mit den Ventralborsten, die ein Charakte-

ristikum der Gattung bilden. Es sind gewöhnliche einspitzige *Lepidonotus*-Borsten, die aber anstatt der Zähne ganz feine dichtstehende Härchen zeigen, die sich an der Spitze, die frei von Härchen bleibt, nach hinten um diese herumlegen. Der Ventralcirrus ist kurz und länglich konisch. Die Dorsalcirren sind hier sehr lang, überragen das Parapodium um ein Beträchtliches und gleichen den Tentakeln sehr.

Fundort: Agulhas-Strom.

Euphione suluensis (Horst).

Syn.: 1917 *Lepidonotus suluensis* Horst, „Siboga“ Exp. Monogr. XXIV, p. 74, pl. XVII, figs. 8, 9.

Die Länge des Tieres beträgt ungefähr 12 mm, seine Breite mit Borsten 6 mm. Der Kopf ist porzellanähnlich. Die Augen sind undeutlich und liegen in der vorderen Hälfte dicht aneinander. Der Mediantentakel ist nicht vorhanden. Die Lateraltentakel haben ein schlankes Basalglied, etwa $^2/_3$ so lang wie der Kopf, der Tentakel selbst geht spitz zu und zeigt eine fadenförmige Spitze; er ist fast so lang wie die Palpen. Eine Verdickung bei den Tentakeln ist nicht sichtbar. Die Palpen sind ziemlich kräftig und mit einer kurzen fadenförmigen Spitze versehen. Am Hinterrand des Kopfes bemerkt man einen deutlich zweigeteilten Nuchallappen. — Der Ventralast der Parapodien ist viel mehr entwickelt als der dorsale und ist mit einer vorstehenden cylindrischen Spitze versehen; seine Borsten tragen an ihrem subterminalen verbreiterten Teil Reihen, die lange Dornenzähnchen tragen, die „fast federig“ sind. Jedoch sind sie undeutlich zweispitzig (?), mit einem rudimentären Zahn unter der Spitze. Die Dorsalborsten haben ein spitzes Ende und sind mit feinen undeutlichen Dornenreihen versehen. Die Elytren zeigen eine sehr charakteristische Gestalt, dadurch, daß sie leicht nierenförmig sind, mit einer Reihe von starren, schlanken, cylindrischen Anhängen längs des äußeren Randes. Ihre ganze Oberfläche ist mit Papillen bedeckt, die größeren in der Nähe des äußeren Randes, kleinere an der Innenseite; die größten von ihnen bestehen aus einem Schaft, mit einer Krone von vier oder fünf dreispitzigen Dornen. (Horst)

Fundort: Sulu-Island 6° 8′ N. 121° 19′ O., 275 m Tiefe.

Nach den Abbildungen der Borsten und Elytren stelle ich die Art zu *Euphione*. Eine Ähnlichkeit mit *Lepidonotus iphionides*, wie sie Horst herausfinden will, kann ich nicht erkennen. *L. iphionides* ist meiner Meinung nach ein *L. oculatus*. Die Branchialfortsätze, die der Untergattung *Euphione* eigen sind, hat Horst ebenso wie seiner Zeit Mc Intosh übersehen.

Euphione chitoniformis (Moore).

Syn.: 1902 *Euphione elisabethae* von Marenzeller, Denkschr. Kaiserl. Ak. Wiss. Wien Bd. LXXII, p. 5. — 1903 *Lepidonotus*

chitoniformis Moore, Proc. Ac. Sci. Philad. p. 405, pl. XXIII, figs. X, XI. — 1903 *Lep. branchiferus* Moore, Proc. Ac. Sci. Philad. p. 409, pl. XXIII, figs. 7—9. — 1912 *Polynoe chitoniformis* Izuka, Journ. Coll. Sci. Tokyo p. 19. — 1912 *Pol. branchiferus* Izuka, Journ. Coll. Sci. Tokyo p. 22. — 1916 *Lepidonotus obtectus* Frickhinger, Zool. Anz. XLVI, p. 234. — 1921 *Euphione chitoniformis* Seidler, Ber. Ges. nat. Freunde, Berlin 1921.

Die Tentakel sind ziemlich dünn und lang, am Ende angeschwollen. Die Palpen sind kräftig, dick, länglich konisch, kürzer als die Tentakel und mit Papillenlängsreihen versehen. — Der Körper ist eiförmig und von den Elytren vollständig bedeckt. Die Elytrophoren sind stark in die Breite gezogen und an den cirrentragenden Segmenten befinden sich Paraelytrophoren. Die Elytren selbst sind fest, lederartig und mit starken Tuberkeln versehen, die denen von *Euphione elisabethae* ähneln, jedoch eine andere Gestalt aufweisen. Die Elytren sind rundlich, ei- bis nierenförmig. Die Ränder sind mit Ausnahme des vorderen inneren stark gefranst. Die großen Tuberkel sind 6—7spitzig und von tief brauner Farbe. Die am hinteren Rande stehenden dagegen sind von mehr eiförmiger Gestalt, ohne Zacken. Im vorderen Teil befinden sich kleine längliche Papillen, die meist mit einem dornförmigen Fortsatz versehen sind. — Die Ventralborsten sind, wie die Gattungsdiagnose lautet, mit langen Haaren versehen, die sich am Ende nach hinten legen. Die Dorsalborsten sind fein und gleichen ebenfalls denen von *Euphione elisabethae.* — Die Ventralcirren sind sehr kurz und länglich konisch, die dorsalen dagegen sind sehr lang und ähneln in jeder Beziehung den Tentakeln. — Die Branchialfortsätze sind hier in größerer Anzahl vorhanden, als es bei *E. elisabethae* der Fall ist und sitzen wie gewöhnlich an der Vorder- und Hinterseite des Elytrophors und Paraelytrophors.

Ich ziehe die beiden Arten von Moore *Lepidonotus chitoniformis* und *L. branchiferus* zusammen, da sie nicht genügend Merkmale aufweisen, die ein Auseinanderhalten der beiden Arten rechtfertigen. Ich stelle auch hierzu *L. obtectus.* Ich habe diese Art selbst untersucht und es ist vollkommen klar, daß es ein *E. chitoniformis* ist. Auch die von Marenzeller angeführte *E. elisabethae* stelle ich hierher, da dieser At nur bei Südafrika vorkommt.

Fundort: Südjapan (Sagamibucht, Eno-shima).

Bestimmungstabelle der *Halosydna*-Arten.

Atlantik.

1. 18 Elytrenpaare, 37 Segmente.
 2. Elytren gefranst *pissisi* (Qfg.) (Brasilien)
 2' Elytren glattrandig.

3. Elytren gelbgebändert, schwach tuberkuliert *fuscomarmorata* (Gr.) (Westindien)
3' Elytren einheitlich gefärbt, kräftiger tuberkuliert *leucohyba* (Schm.) (Westindien)
1' 21 Elytrenpaare, 45 Segmente.
4. Elytren gefranst *punctulata* (Gr.) (Rio de Janeiro)
4' Elytren glattrandig.
5. Elytren bedornt *australis* Kbg. (La Plata)
5' Elytren nicht bedornt.
6. Elytren rings herum mit Tuberkeln besetzt *fusca* (Müll.) (Desterro)
6' Elytren nur am Vorderrand tuberkuliert *brasiliensis* Kbg. (Rio de Janeiro)

Pacifik.

1. Elytren gefranst.
2. Ventralborsten einspitzig.
3. Distaler Teil der Ventralborsten stark gebogen und die Spitze sehr scharf *brevisetosa* Kbg. (Californien).
3' Distaler Teil schwach gebogen und die Spitze ist stumpf *nebulosa* (Gr.) (Südjapan)
2' Ventralborsten zweispitzig.
4. Elytren fast glatt.
5. Palpen kegelförmig *Virgini* Kbg. (Honolulu)
5' Palpen tentakelähnlich *parva* Kbg. (Valparaiso)
4' Elytren kräftig bedornt *patagonica* Kbg. (Südchile)
1' Elytren glattrandig.
6. Anheftungsstelle des Elytrons am Rande, Rand an dieser Stelle eingekerbt *mülleri* (Gr.) (Callao)
6' Anheftungsstelle in der Mitte *reticulata* (Johns.) (Californien)

Halosydna.

Diese Gattung kann man von vorn herein in zwei Untergruppen teilen, und zwar solche, die 37 Segmente und 18 Elytrenpaare, und solche, die 45 Segmente und 21 Elytrenpaare aufweisen. Der Dorsalast ist weniger entwickelt, als es bei Lepidonotus der Fall ist. Die Elytren sind verschieden ausgebildet, meist sind sie zart oder wenigstens nicht so kräftig wie bei der obenangeführten Gattung. Sie sind inseriert auf den Segmenten 2, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 28, 30, 31, 33 bezw. 21, 23, 25, 27, 28, 30, 31, 34, 36, 38, 41.

I. 37 Segmente, 18 Elytrenpaare.

Halosydna nebulosa (Gr.).

Syn.: 1877 *Polynoe* (*Halosydna*) *nebulosa* Grube, J. B. schles. Ges. 1876, p. 49. — 1902 *Halosydna nebulosa* Maren-

zeller, Denkschr. Ak. Wiss. Wien. LXXII, p. 5, Taf. I, Fig. 1. — 1903 *Lepidonotus* (*Halosydna*) *vexillarius* Moore, Proc. Ac. Philad. 1903 p. 415, tab. XXIII, figs. 13/15. — 1912 *Polynoe vexillaria* Izuka, Journ. Coll. Tokyo vol. XXX, art. 2, p. 27, pl. I, fig. 2, pl. III, fig. 12¹14. — 1916 *Halosydna nebulosa* Frickhinger, Zool. Anz. XLVI, p. 235. — 1916 *Hal. haberiana* Frickhinger, l. c. p. 235. — 1916 *Hal. sagamiana* Frickhinger, l. c. p. 235.

Der Kopf ist breiter als lang, die größte Breite liegt in der Mitte. In der medianen Längslinie findet sich eine schwache Vertiefung, die vom vorderen Kopfrande bis fast zur Mitte reicht. Das Basalglied des Mediantentakels ist kräftig, am distalen Ende nicht oder sehr wenig verbreitert und erreicht etwa $^1/_3$ bis $^3/_4$ der Kopflänge. Der Mediantentakel erreicht etwa die $2^1/_2$ bis 3fache Länge des Kopflappens. Er geht zunächst allmählich spitz zu, verbreitert sich dann aber wieder zu einer Kugel, an die sich ein ziemlich langer Faden anschließt. Die Basalglieder der Lateraltentakel sind nur wenig kürzer, aber bedeutend schwächer als das des Mediantentakels und am distalen Ende schwach verbreitert. Die Lateraltentakel ähneln dem medianen, erreichen aber nur höchstens die doppelte Länge des Kopfes. Die Basalglieder sind mit dunklem Pigment versehen; ebenso zeigt sich an der subterminalen Verdickung der Tentakel ein dunkler Ring. Die Palpen überragen die Lateraltentakel, sind kräftig und länglich konisch. An das stumpfe distale Ende setzt sich noch ein kurzer Faden an. Auf den Palpen bemerkt man mehrere Längsreihen von schwachen Papillen. Auf dem Kopflappen befinden sich zwei Paar Augen, von denen das vordere an der Stelle größter Breite, etwa in der queren Mittellinie, während das andere am hinteren Rande des Kopflappens liegt. — Die Basalglieder der Tentakularcirren sind farblos und überragen noch die der Lateraltentakel. Die Cirren selbst ähneln im Habitus sehr den Tentakeln. — Der Körper besteht aus 37 Segmenten. Auf jedem Segment an der Dorsalseite findet sich eine charakteristische Zeichnung, die sich allerdings auch verwischen kann, sodaß nur ein in die Länge gezogener dunkler Fleck zu sehen ist. — Die Elytren bedecken den Körper vollkommen. Ihre Gestalt ist rund bis oval eiförmig. Das erste Elytron ist rund und am Hinterrande befinden sich kurze Fransen. An der Oberfläche bemerkt man an den Rändern kleine Papillen. In der Mitte dagegen erheben sich kräftige, an der Spitze schwach gebogene Dornen, ähnlich denen von *H. patagonica*. Das zweite Elytron ist schwach nierenförmig, am Außenrande sehr schwach mit kurzen Fransen besetzt. An den Rändern bemerkt man ähnlich wie bei den ersten Elytren kleine Dörnchen. Große Dornen findet man meist nur hinter der Anheftungsstelle und zwar etwa 6. Die Anheftungsstelle liegt im äußeren Teil. Der Raum zwischen der Anheftungsstelle, dem Innen- und Vorderrand ist mit kleinen Dornen besetzt,

die ähnlich denen der Randdornen sind. Das dritte und vierte Elytron ist nierenförmig, am äußeren Rande stärker als beim zweiten gefranst, aber auch sehr kurz. Die Anheftung liegt gerade hinter der Ausbuchtung. Der ganze Rand ist mit kleinen Dörnchen besetzt, ebenso die beiden vorhergehenden Elytren. Große Dornen finden sich meist hinter der Anheftungsstelle. Die übrigen Elytren sind eiförmig, am Außenrande kurz gefranst und mit wenigen kleinen Papillen besetzt. Große Dornen findet man fast gar nicht mehr. Die Ornamentierung der Elytren kann sehr verschieden sein. Die Dornen können ganz verschwinden, und es befinden sich auf den ersten Elytren große runde Papillen, die auf den folgenden kleiner werden und auf den mittleren und hinteren ganz verschwinden. — Die Parapodien sind deutlich zweiästig. Beim ersten Parapod gehen die Dorsalborsten von der kurz nach dem Austritt aus dem Parapod befindlichen Verdickungsstelle allmählich und gleichmäßig der Spitze zu und sind schwach gebogen. — Die Dörnchen ziehen sich bis zur Spitze hin und erreichen an Länge etwa $^1/_2$—$^3/_4$ der Dicke des Stammes. Die Ventralborsten sind gebogen, etwa in der Mitte schwach verdickt, von wo aus sie allmählich dem Ende spitz zugehen; von dieser Stelle an finden sich Zähnchenreihen mit fransenartigen Zähnen. Die Dorsalborsten der übrigen Parapodien sind mehr oder weniger stark gebogen, kurz nach ihrem Austritt auf dem Parapodium verdickt und dann allmählich der Spitze zugehend. Ihre Ornamentierung ist äußerst kurz und zieht sich bis zur Spitze hin. Die Ventralborsten sind mehr oder weniger stark gebogen, die nach vorn gebogene Spitze ist einzähnig und an der ersten Biegung schwach verdickt. — Der erste und auch zweite distal gelegene Zahn ist blattförmig, während die anderen eine fadenförmige Gestalt annehmen. Das Basalglied des Dorsalcirrus ist kräftig und fast zylindrisch. Der Cirrus selbst ist tentakelähnlich, er zeigt ebenfalls eine subterminale Verdickung und einen daran anschließenden Endfaden. Der Ventralcirrus ist kurz, gestreckt kegelförmig und mit einem Endfaden versehen.

Fundort: Süd-Japan.

Halosydna reticulata (Johns.).

Syn.: 1897 *Polynoe reticulata* Johnson, Proc. Calif. Ac. I, p. 170, tab. VII, figs. 32, 41, 41a, tab. VIII, figs. 47, 47a, 47b. — 1901 *Pol. californica* Johnson, Proc. Boston. Soc. XXIX. — 1909 *Halosydna reticulata* Moore, Proc. Ac. Philad. 1909 p. 241. — 1910 *Hal. californica* Moore, Proc. Ac. Philad. 1910.

Der Kopf des Tieres ist breiter als lang und an den Seiten stark konvex. Eine mediane Längsfurche, die sich vom vorderen bis zum hinteren Rande zieht, teilt den Kopflappen in zwei Hälften. Das Grundglied des Mediantentakels erreicht etwa die Länge des Kopfes und ist an seinem distalen Ende um eine

Kleinigkeit breiter als am proximalen. Der Tentakel selbst ist etwa doppelt so lang wie der Kopf, er geht zunächst allmählich spitz zu, verdickt sich aber vor der Spitze und verjüngt sich dann plötzlich zu einer fadenförmigen Spitze. Die Grundglieder der Lateraltentakel sind etwa $^2/_3$ so lang wie das des medianen, erreichen nicht die Stärke dieses Gliedes, verbreitern sich aber vor ihrem distalen Ende plötzlich, nicht allmählich wie bei dem des medianen. Die Tentakel selbst sind nur um eine Kleinigkeit länger als der Kopflappen; sie gehen zunächst allmählich der Spitze zu, dann aber verdünnen sie sich plötzlich zu einem Endfaden, ohne vorher eine merkliche Anschwellung zu zeigen, wie dies bei dem Mediantentakel der Fall ist. Die Grundglieder sind nur sehr schwach pigmentiert, und die Tentakel zeigen ebenfalls hier und da eine pigmentierte Stelle. Die Palpen sind äußerst kräftig und länglich konisch und endigen mit einem kurzen Fädchen. An Länge übertreffen sie noch den Mediantentakel. Auf dem Kopflappen bemerkt man zwei Paar Augen, von denen das vordere Paar an der Stelle der größten Breite liegt, die sich noch vor der Mitte des Kopflappens befindet, während das andere Paar an den hinteren seitlichen Ecken gelegen ist. — Der ausgestülpte Pharynx ist an Länge gleich den ersten neun Segmenten, mit zwei Paar kräftigen braun und weiß längs gestreiften Kiefern bewaffnet. An seinem Vorderende ist er mit $\frac{9}{9}$ Papillen versehen, die bei ungenauer Beobachtung eine konische Gestalt haben. Bei genauerem Zusehen jedoch bemerkt man an ihrem innern Teil noch eine kleine Papille. An der Dorsalseite des Pharynx bemerkt man in der Nähe der Öffnung zwischen dem Kopf und den Papillen noch vier Längsfalten. — Die Tentakularcirren sitzen auf langen Grundgliedern, welche die der Tentakel noch überragen. Die Cirren selbst überragen sogar noch die Palpen, sind aber im Habitus gleich den Mediantentakeln. — Der Körper wird von den Elytren vollkommen bedeckt. Die dorsale Medianlinie wird durch eine dunkle Linie, die sich vom vorderen bis hinteren Körperende hinzieht, gekennzeichnet. Auf der Dorsalseite jedes Segments befinden sich mehrere rein weiße Streifen. Am Analsegment befinden sich zwei Analcirren, die etwas länger als die benachbarten Dorsalcirren und auch beträchtlich dicker als diese sind. Vor der fadenförmigen Spitze ist eine schwache Anschwellung zu bemerken. An der Ventralseite bemerkt man vom neunten Segment an bis an das Hinterende Nephridialpapillen, die an den vorderen Segmenten äußerst klein sind, an den hinteren aber eine röhrenförmige Gestalt annehmen.

Die Elytren haben eine runde bis eiförmige Gestalt. Sie sind vollkommen farblos, weißlich, halb durchsichtig. An ihrem vorderen Rand findet man kleine mikroskopische Papillen. Die Anheftungsstelle liegt im äußeren Teil des Elytrons und ist stark in die Länge gezogen. Schon bei schwacher Vergrößerung bemerkt

man, daß das Elytron in kleine Zellen aufgeteilt ist. Bei stärkerer Vergrößerung kann man sehen, daß diese Zellen von ganz unregelmäßiger Gestalt sind. Die Zellwände sind an den verschiedenen Stellen dick und nicht gerade, sondern gewunden. — Die Parapodien sind deutlich zweiästig. Die Ventralborsten sind wenig gebogen und die sehr scharfe Spitze ist zweizähnig. Unterhalb der Spitze finden sich mehrere Reihen von fast gleich langen Zähnchen. Nur der am distalen Ende der Ornamentierung stehende ist stärker als die anderen. Im Dorsalast finden sich zwei Arten von Borsten. Die einen sind ziemlich lang und dünn, wenig gebogen und von Anfang bis Ende mit feinen Dörnchenquerreihen besetzt. Die andere Art dagegen ist sehr kurz, stark gebogen und mit Ausnahme der glatten Spitze mit kräftigen Dornenreihen versehen. Kurz nach dem Austritt aus dem Parapod verdicken sie sich und gehen dann allmählich der Spitze zu. — Der Dorsalcirrus überragt noch den Ventralast. Er ist tentakelförmig, geht zunächst spitz zu, verdickt sich dann sehr wenig und läuft in einen Endfaden aus. An der Verdickungsstelle, die man oft gar nicht bemerkt, befindet sich ein dunkler Pigmentring. Der Ventralcirrus ist kurz, länglich konisch und mit einem Endfaden versehen.

Fundort: Santa Barbara (Californien).

Halosydna Mülleri (Gr.).

Syn.: 1857 *Polynoe Mülleri* Grube, Vid. Med. nat. Foren. Kjöbenhavn for 1856 p. 48. — 1857 *Pol. clavata* Grube, l. c. p. 47. — 1865 *Halosydna Mülleri* Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. XVIII, p. 187. — 1865 *Hal. clavata* Baird, l. c. p. 187. — 1865/66 *Polynoe Mülleri* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 253. — 1865/66 *Pol. clavata* Quatrefages, l. c. p. 239. — 1875 *Pol. Mülleri* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 62. — 1875 *Pol. clavata* Grube, l. c. p. 62.

Die Type selbst ist in einem schlechten Erhaltungszustand. Ich habe deshalb andere Exemplare zur Beschreibung zur Hilfe genommen.

Der Kopf des Tieres ist rundlich bis sechseckig, etwa so lang wie breit. In der medianen Längslinie befindet sich eine Furche, die sich vom vorderen bis zum hinteren Rand hinzieht. Das Grundglied des Mediantentakels ist kräftig, als fast zylindrisch zu bezeichnen und an seinem distalen Ende nicht verbreitert. Seine Länge ist etwa gleich der halben Länge des Kopflappens. Der Mediantentakel ist kräftig, dick; er geht zunächst nur sehr langsam spitz zu, verdickt sich dann aber etwas und endigt dann plötzlich in einem kurzen Faden. Er erreicht etwas mehr als die doppelte Länge des Kopflappens. Die Basalglieder der Lateraltentakel sind an ihrem basalen Teil schmal, verdicken sich dann aber. An ihrem distalen Ende sind sie etwas verbreitert.

Sie sind nicht so stark und auch nicht so lang wie das des Mediantentakels. Die Lateraltentakel zeigen denselben Habitus wie der mediane, sind aber nur etwas über ein halb so lang wie dieser, also etwas länger als der Kopflappen. Die Palpen sind kräftig, verlängert kegelförmig. Am distalen Ende sind sie ziemlich stumpf und mit einem kurzen Fädchen versehen. Sie sind länger als die Lateraltentakel, aber kürzer als der mediane. Auf dem Kopflappen findet man zwei Paar Augen, von denen das vordere Paar noch vor der queren Mittellinie liegt, während das andere unfern des hinteren Randes gelegen ist. — Der Kopflappen an sich ist vollkommen farblos. Dagegen sind die Grundglieder mit einem blauschwarzen Pigment versehen. Dasselbe Pigment, jedoch nicht in solch starkem Maße, zeigen auch die Tentakel, und zwar der mediane nur am basalen Teil, während die lateralen außerdem noch einen Ring in der Nähe der subterminalen Verdickung aufweisen. — Die Grundglieder der Tentakularcirren erreichen die der Tentakel. Die Cirren selbst sind im Habitus die gleichen wie die Tentakel; und der obere erreicht auch die Spitze des Mediantentakels, während der untere etwas kürzer ist. Das Grundglied zeigt an seinem distalen Ende etwas Pigment, das sehr dünn verteilt ist. Außerdem bemerkt man noch auf den Cirren selbst am basalen Teil eine dunkle Färbung. Der Ring an der subterminalen Verdickung ist ebenfalls vorhanden. — Der Körper besteht aus 37 Segmenten. Auf dem Rücken bemerkt man auf jedem Segment einen queren Streifen von blauschwarzer Farbe. Die Ventralseite ist farblos. — Die Elytren, an Zahl 18 Paar, decken den Rücken ziemlich vollständig. Die Form der Elytren ist rundlich bis eiförmig oval. Der Rand ist vollkommen glatt, ungefranst. Rings herum am Rande finden sich mehrere unregelmäßige Reihen kleiner halbkugelförmiger Papillen. Der innere Rand ist fast frei davon. Sonst ist die Oberfläche glatt. Die Anheftungsstelle ist oval. Die Farbe der Elytren ist eine blauschwarze, mit einigen wenigen farblosen Flecken durchsetzt. Dadurch hat der Rücken des Tieres eine blauschwarze Färbung, von der sich die gelben Borsten und die farblose Ventralleiste deutlich abheben. — Die Parapodien sind zweiästig. Im Ventralast finden sich kräftige Borsten, die an der kaum wahrnehmbaren Verdickungsstelle schwach nach rückwärts gebogen sind und eine kräftig nach vorn gebogene scharfe zweizähnige Spitze zeigen (Fig. 15). Die Ornamentierung ist gleich der von *H. fusca* (Müll.). Die Dorsalborsten sind fein, schwach gebogen und von Anfang bis Ende mit ziemlich kräftigen Zähnchenreihen versehen. —

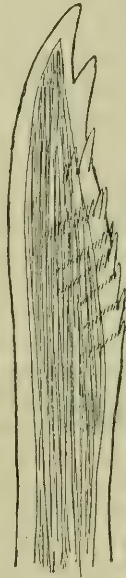


Fig. 15.

Der Dorsalcirrus ist tentakelähnlich und ragt über die Ventralborsten hinweg, während der Ventralcirrus kurz, zunächst kräftig ist, dann aber rasch der fadenförmigen Spitze zugeht.

Fundort: Callao (Chile).

Halosydna parva Kbg.

Syn.: 1856 *Halosydna parva* Kinberg, Öfv. af Kongl. Vet.-Ak. Förh. 1855 p. 385. — 1858 Kinberg, Freg. Eug. Resa p. 17, tab. V, fig. 24. — 1865 Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 186. — 1865 (66) *Polynoe parva* Quatrefages, Hist. nat. p. I, p. 255. — 1875 *Halosydna parva* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 62.

Die Lateraltentakel kommen dem medianen an Länge gleich und sind wenig kürzer als die Palpen. Die Tentakularcirren sind lang, unterhalb der pfriemförmigen Spitze angeschwollen. Die 18 Paar Elytren sind kurz gefranst. Die unteren Borsten zeigen eine zweizähnige Spitze und sind unterhalb dieser gedrängt gesägt und dornig. — Der Körper ist 20 mm lang, mit den Borsten 6 mm breit, und besteht aus 37 Segmenten. Der Kopflappen ist abgerundet und mit gleich großen Augen versehen. Die Basalglieder der Tentakel sind kurz und gleich lang. Der Mediantentakel ist mit der Basis ein wenig länger als der Kopflappen, zylindrisch, mit kurzer verdünnter Spitze. Die lateralen gleichen dem medianen, sind aber etwas kürzer, etwa so lang wie der Kopflappen. Die Tentakularcirren überragen die Tentakel. Die Ventralcirren des zweiten Segments gleichen in Form und Länge den Lateraltentakeln. Der Pharynx ist ausstülpbar und mit $\frac{9}{9}$ Papillen versehen. Die Maxillen besitzen eine zahnlose Schneide mit einem kürzeren Fortsatz und Spitze als bei *H. patagonica*.

Die Dorsaläste der Parapodien, die wie Tuberkel aussehen, zeigen sehr viel gesägte Borsten, von denen die einen lang verschmälert, die anderen kurz gekrümmt sind. Die Ventraläste sind kräftig, mit langen, dicken zweizähnigen, unterhalb der Spitze dicht gesägten und dornigen Borsten versehen. Die Dorsalcirren, die auf einem konischen niedrigen Basalglied sitzen, ähneln in der Form den Tentakularcirren. Die Ventralcirren erreichen die Spitze der Füße kaum und sind länglich konisch. Die Analcirren ähneln den dorsalen und sind wenig länger. Die Elytren sind glatt, am äußeren Rande mit kurzen Fransen, mit großen abgerundeten Zellen und Pigmentkörperchen versehen. (Kinberg)

Fundort: Valparaiso, Insel Chincha, St. Lorenz bei Callao.

Halosydna patagonica Kbg.

Syn.: 1856 *Halosydna patagonica* Kinberg, Öfv. af K. Vet. Ak. Förh. 1855 p. 385. — 1858 Kinberg, Freg. Eug. Resa

p. 17, tab. V, fig. 23. — 1865 Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 186. — 1865(/66) *Polynoe chiliensis* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 238. — 1865 (66) *Pol. patagonica* Quatrefages, l. c. p. 255. — 1875 *Halosydna patagonica* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 62. — 1875 *Polynoe chiliensis* Grube, l. c. p. 62. — 1901 *Halosydna patagonica* Ehlers, Zool. J. B. Suppl. Fauna Chiliensis, II, p. 256. — 1901 Ehlers, Die Polych. d. mag. u. chil. Strandes, p. 45.

Der Kopf ist abgerundet quadratisch, etwa ebenso breit wie lang. In der medianen Längslinie findet man eine flache Furche, die sich vom vorderen bis hinteren Kopfrande hinzieht. Das Grundglied des Mediantentakels ist kräftig und am distalen Ende etwas verbreitert. Es ist etwa halb bis ganz so lang wie der Kopflappen. Der Mediantentakel selbst ist kräftig und erreicht etwa die doppelte Länge des Kopfes. Der Tentakel geht zunächst allmählich spitz zu, schwillt dann an, und spitzt sich daraufhin plötzlich zu einem ziemlich langen Endfaden zu. Die Grundglieder der Lateraltentakel sind etwas schwächer und kürzer als das des medianen und sind ebenso wie dieser am distalen Ende etwas verbreitert. Die Lateraltentakel selbst haben denselben Habitus wie der mediane ,erreichen aber nur die Länge des Kopflappens. Die Basalglieder der Tentakel sind am Grunde dunkel gefärbt. Die Tentakel selbst zeigen am Grunde einen dunklen Ring; an der Anschwellung befindet sich noch ein solcher, aber schwächerer. Die Palpen sind kräftig und kurz; sie erreichen nicht die Länge des Mediantentakels, sind aber länger als die lateralen. Sie sind länglich konisch und mit kleinen Papillen besetzt. Auf dem Kopflappen befinden sich zwei Paar Augen, die im Trapez stehen. Das vordere Paar befindet sich noch vor der Mitte, während das andere am hinteren Rande des Kopfes liegt. — Die Basalglieder der Tentakularcirren überragen die der Tentakel und sind vollkommen farblos. Die Cirren selbst ähneln in Gestalt und Färbung den Tentakeln vollkommen und überragen noch den Mediantentakel. Der untere Cirrus ist um eine Kleinigkeit kürzer als der obere. — Diese Art besitzt 37 Segmente. In der Medianlinie auf dem Rücken befinden sich auf jedem Segment Querstreifen, die bisweilen wenig hervortreten, auf den vorderen Segmenten dunkelbraun sind und nach hinten zu verschwinden. Am Ende befinden sich zwei Analcirren, die länger als die nächsten Dorsalcirren sind. — Die Elytren bedecken den Körper vollständig oder berühren sich wenigstens in der Medianlinie. Sie sind rund, nieren-, oder eiförmig, je nach ihrer Lage. Es sind im ganzen 18 Paar vorhanden. Das erste Elytron ist breit eiförmig, und trägt am Außen- und Hinterrand ganz kurze Fransen, die man fast als Randpapillen bezeichnen kann. Ringsherum, ziemlich dicht am Rande, befinden sich kleine Papillen, die dornenähnlich sind. In der Mitte erheben sich große, starke Dornen. Sie sitzen auf einer großen ovalen bis runden Grundplatte, von der aus sie

zunächst schnell, dann aber sehr langsam dem stumpfen Ende zugehen. Außen sind diese Dornen vollkommen glatt. Innen bemerkt man einen Hohlraum, der sehr oft schmal ist, sich bis fast zur Spitze hinzieht und nur durch eine Linie gekennzeichnet ist. Die Färbung ist gelblich, etwas ins braune schimmernd und dann finden sich wolkenartige unregelmäßige dunkle, graue Flecke. Die Anheftung ist exzentrisch und vollkommen farblos. Das zweite Elytron hat eine nierenförmige Gestalt und ist an der Außenseite leicht gefranst. Die Anheftungsstelle liegt ebenso wie beim ersten Elytron exzentrisch. Am vorderen und innern Teil des Elytrons findet man kleine runde Papillen. Am Außenrande finden sich kleine, dornenartige Papillen, die etwas anders aussehen, wie die am Vorder- und Innenrande. Ungefähr in der Mitte des Elytrons und besonders in der Nähe der Anheftungsstelle bemerkt man kräftige Dornen, die denen des ersten Elytrons gleichen. Dann trifft man noch Übergänge von den Papillen an, die am Außenrande liegen zu denen am Innenrande. Der Hohlraum in den starken Dornen unterscheidet sich von dem der des ersten Elytrons durch seine stärkere Ausbildung. Die Färbung ist die gleiche, wie beim ersten. Das dritte Elytron ist nierenförmig, jedoch ist die Längsachse im Verhältnis zur Querachse größer, als beim zweiten Elytron. Am Außenrande ist die Schuppe gefranst, und zwar länger als die zweite. Die Anheftungsstelle liegt in der Nähe des Außenrandes. Am äußeren, innern und vorderen Rande, von denen der letztere eingebuchtet ist, befinden sich kleine Papillen, die selbst bei ziemlich starker Vergrößerung nicht gut erkennbar sind. Es ist eine runde, manchmal ovale Basalplatte vorhanden, auf der sich eine mehrhöckerige Erhebung befindet. Im hinteren Teil und in der Mitte des Elytrons befinden sich Tuberkel, zuckerhutähnlich, gleich den starken Dornen, wie sie bei den beiden ersten Elytren vorkommen, nur mit dem Unterschied, daß der Hohlraum im Innern noch größer und damit die Wand ziemlich dünn geworden ist. Weißlich, oder besser gesagt unpigmentiert ist der äußere und der vordere Rand und die Anheftungsstelle, die im vorderen, äußeren Teil liegt, weiterhin die Mitte und eine zur Anheftungsstelle korrespondierende Stelle im innern vorderen Teil; diese beiden sind durch einen gebogenen farblosen Streifen miteinander verbunden. Vor der farblosen Stelle am Vorderrand findet sich ein schmaler dunkler Streifen. Sonst ist das Innere und der dunkle Rand dunkel pigmentiert. Nur einzelne helle Flecke befinden sich an den Stellen, an denen sich Dornen befinden. Die andern Elytren sind eiförmig und am Außenrande gefranst. Die Anheftungsstelle liegt in der Nähe des äußeren Randes. Die ganze Oberfläche des Elytrons ist mit den oben besprochenen kleinen Papillen besetzt; dagegen findet man nur sehr wenig große Dornen, die dann am Hinterrande liegen. Eine Fleckung, wie man sie bei den ersten Elytren bemerkt, findet man nur wenig; sie sind einheitlich braun. Man darf jedoch

nicht allzuviel Wert auf die Färbung legen, denn es können die allerverschiedensten Variationen in der Färbung auftreten.

Die Parapodien sind zweiästig. Das erste Parapod unterscheidet sich von den übrigen durch seine Borsten. Die Dorsalborsten sind mehr oder weniger stark gebogen und kurz nach ihrem Austritt aus dem Parapod etwas verdickt. Dann gehen sie gleichmäßig und allmählich der Spitze zu. Von der Verdickungsstelle an zeigen die Borsten auch transversale Dornenreihen, die besonders an der Konvexseite gut zu sehen sind. Zu Beginn der Dornenreihen sind die an der konvexen Seite liegenden etwa $^1/_4$—$^1/_5$ so lang wie die Dicke der Borste an dieser Stelle. Etwas hinter der Mitte der Borste nach der Spitze zu erreichen die Zähne ihre größte Länge. Sie sind dort etwas länger, als die Dicke der Borsten beträgt. Von dort ab erreichen die Zähne an Länge etwa die Dicke des Stammes. Die Ventralborsten sind feiner und länger als die dorsalen. Sie sind zunächst zylindrisch, erfahren aber in der distalen Hälfte eine leichte Verdickung und gehen dann gleichmäßig der Spitze zu. Von der Verdickung an sind die Borsten mehr oder weniger gebogen und in äußerst feine glatte Spitzen ausgezogen. Von der Verdickung an finden sich nach der Spitze zu feine Dornenreihen, deren Dornen am proximalen Ende an Länge der Dicke der Borste gleich kommen, in der Mitte der Ornamentierung länger und am distalen Ende kürzer sind als die Dicke an der betreffenden Stelle. Die Dorsalborsten der übrigen Parapodien gleichen denen des ersten Parapods sehr. Sie sind schlank, mehr oder weniger stark gebogen und fast von Anfang an mit transversalen Dornenreihen versehen, deren Dornen fast durchweg etwa $^1/_3$—$^1/_4$ so lang sind, wie die Dicke der Borste beträgt. Die Ventralborsten dagegen sind von denen des ersten Parapods sehr verschieden; man kann sie jedoch von diesem mit wenig Mühe ableiten, wenn man mit denen des ersten Parapods die oberen ventralen der übrigen Füße vergleicht. Sie sind sehr viel kräftiger und zunächst zylindrisch. Erst kurz vor der Spitze biegen sie sich etwas nach rückwärts und verdicken sich ein wenig. Die Spitze, die hier zweizähnig ist, ist wieder nach vorn gebogen. An der erstgenannten Krümmungsstelle beginnt die Ornamentierung und reicht fast bis zur zweiten Krümmung. Es sind Dornenreihen, die die Rückseite der Borste freilassen. Die distalsten Dornen sind kräftig, blattartig, werden aber an Länge von den in der Mitte stehenden übertroffen, während die am proximalen Ende sichtbaren sehr klein sind. Die unteren ventralen Borsten zeigen stärkere Krümmungen und auch eine kürzere Ornamentierung als die oberen, denn diese zeigen etwa 18, während bei den unteren nur ungefähr 12 Dornenreihen vorhanden sind. Das Basalglied des Dorsalcirrus ist kräftig, kurz, fast cylindrisch. Der Cirrus selbst ist ziemlich lang, er reicht über das ventrale Borstenbündel hinweg. Vor der Spitze bemerkt man eine schwache Anschwellung, an die sich ein Endfaden anschließt.

Vor der subterminalen Verdickung befindet sich ein schwarzer Ring. Der Ventralcirrus des ersten Parapods gleicht den Dorsalcirren, während die der übrigen kurz sind, zunächst der Spitze gleichmäßig zugehen, an die sich ein Endfaden anschließt.

Fundort: Küsten von Südchile.

Halosydna Virgini Kbg.

Syn.: 1856 *Halosydna virgini* Kinberg, Öfv. af K. Vet.-Ak. Förh. 1855 p. 384. — 1858 Kinberg, Freg. Eug. Resa p. 15, tab. V, fig. 20, tab. X, fig. 53. — 1865 (66) *Polynoe virgini* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 255. — 1875 *Halosydna virgini* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 62.

Die Lateraltentakel sind etwa so lang wie der Kopflappen, konisch mit verdünnter Spitze. Der Mediantentakel dagegen erreicht die Spitze der Palpen und ist unterhalb der pfriemförmigen Spitze angeschwollen. Die 18 Paar Elytren sind am Rande kurz gefranst; die Dorsalborsten sind lang, gesägt, die ventralen sind zweizähnig, unterhalb der Spitze gesägt und reihenweise querdornig. — Der Körper des wahrscheinlich jungen Exemplars ist 8 mm lang, mit den Borsten 2,5 mm breit und besteht aus 35 Segmenten. Der mittlere Rückenteil wird von den Elytren nicht bedeckt. Der Kopflappen ist abgerundet, die hinteren Augen sind kleiner als die anderen. Die Lateraltentakel sind klein und glatt. Die Palpen sind kurz, kräftig, rauh und mit kurzer Spitze versehen. Die Tentakularcirren ähneln in Größe und Form dem Mediantentakel. Die Ventralcirren des zweiten Segments erreichen die Länge der Lateraltentakel. Die Kiefer besitzen eine zahnlose Schneide, die einen verlängerten Fortsatz mit scharfer Spitze aufweist. Die Ventraläste der Parapodien sind kräftig, mit langen, ein großes Bündel bildenden Borsten. Die Dorsaläste dagegen sind klein mit wenigen langen gesägten Borsten. Die Dorsalcirren überragen die Borsten, die Ventralcirren sind klein und erreichen den unteren Rand der Spitze der Füße. Die Elytren befinden sich auf den Segmenten 2, 4, 7, 9 . . . . . 23, 25, 27, 28, 30, 32, 33; sie sind gefleckt, das erste Paar ist abgerundet und mit Tuberkeln besetzt, die übrigen sind eiförmig glatt, die letzten sind sehr klein; bei 300facher Vergrößerung bemerkt man große Zellen und ovale große Pigmentkörperchen. (Kinberg)

Fundort: Honolulu.

Halosydna fuscomarmorata (Gr.).

Syn.: 1875 *Polynoe fuscomarmorata* Grube, J. B. schles. Ges. 1875, p. 62. — 1906 *Halosydna fuscomarmorata* Augener, Bull. Comp. Zool. vol. XLIII, 1906 p. 117, tab. 3, Fig. 41[1]44.

Ich gebe zunächst die Grube'sche Beschreibung hier wieder: „Die Form hat einen blaßgelb und schwarz querbandierten

Rücken und gelb und schwarzwolkig gefleckte schwarzgesäumte glatte Elytren."

Zufälligerweise fand sich unter den Polynoiden des Zoologischen Museums Berlin noch ein Parapodium und zwei Elytren der Type, die nach Augener's Angaben nicht mehr vorhanden ist (l. c. p. 119). Nach diesem konnte ich feststellen, daß das von Augener beschriebene Exemplar wirklich ein *H. fuscomarmorata* ist. Über die Körpergestalt sagt Augener: Das Tier hat bei vollständiger Erhaltung eine Zahl von 37 Segmenten und eine grau-gelbliche Färbung, auf der Dorsalseite macht sich an einigen Stellen noch eine verloschene Querbänderung der Segmente bemerkbar. Die Dorsalseite wurde von den Elytren, welche größtenteils verloren gegangen sind, wohl gerade eben bedeckt. Die größte Körperbreite des Tieres beträgt mit Rudern 0,55 cm und die mittleren Segmente sind (ohne Ruder), ungefähr sechsmal breiter als lang.

Der Kopflappen von grau-rötlicher Färbung ist etwa viereckig kreisförmig, so lang wie breit, in der Mitte am breitesten und wird durch eine Längsmedianfurche in zwei Hälften geteilt. Der Kopflappen trägt zwei Paar Augenflecke, von denen die vorderen größeren in der Mitte des Seitenrandes, die hinteren an den Hinterecken des Kopflappens stehen. Das erste Segment ragt dorsalmedian in einer schwach konvexen Falte auf den Kopflappen hinauf, die hinteren Augen fast verdeckend. Die Basalglieder der verlorenen Fühler sind von gleicher Länge, die seitlichen etwa halb so dick, als das des unpaaren Fühlers. — Die Palpen sind wie die Cirren glatt, kräftig kegelförmig, doppelt so lang wie der Kopflappen, mit einem dorsalmedianen Längswulst versehen, wie die Fühlerbasalglieder bräunlich schwärzlich gefärbt und mit weißer Spitze endigend. — Die Ruder sind ohne Borsten etwa halb so lang, wie der Körper breit ist, mit den Ventralborsten etwa $^3/_4$ so lang. Die Dorsalcirren sind an der Wurzel bräunlich, übrigens weiß gefärbt und tragen etwas distalwärts von ihrer Mitte einen schwarzen Pigmentring. Der fadenförmige Ventralcirrus ist etwa halb so lang wie der ventrale Ruderast. (Augener.) — Der Dorsalast enthält nur wenige schlanke, mehr oder weniger schwach gebogene Borsten, deren Spitzen sämtlich abgebrochen sind, sodaß ich hierin auf die Abbildung Augeners verweisen muß. Die Verdickungsstelle liegt etwa zu Beginn des zweiten Drittels des frei herausragenden Teils der Borsten. Von dieser Stelle an sind die Borsten mit kräftigen Dornenreihen versehen. Die Ventralborsten sind bei der Type nicht so stark gebogen, wie sie Augener angibt, die nach vorn gebogene Spitze ist etwas stumpf und kräftig zweizähnig. Die Ornamentierung ist ziemlich kurz. — Die Elytren sind oval eiförmig, am Rande vollkommen glatt, ohne eine Spur von Fransen. Die Färbung der Elytren war bei den typischen Exemplaren nicht nachzuweisen, jedoch kann man so viel erkennen, daß helle und dunkle Stellen, die ganz unregelmäßige Gestalt annehmen, abwechseln. Am Rande

und an der Anheftungsstelle findet sich ein schwarzer Saum. Im Gegensatz zu Augener möchte ich darauf hinweisen, daß sich Papillen nicht nur am Rande, sondern auch in der Mitte ja über das ganze Elytron zerstreut finden. Die Randpapillen sind von den in der Mitte liegenden nur durch einen schmalen, wenig oder gar keine Papillen enthaltenen Streifen getrennt. Dann aber nach innen zu finden sich die Papillen in derselben dichten Verteilung, wie am Rande. Diese Papillen sind kleine rundliche Erhebungen, die nach oben spitz zugehen.

Fundort: Westindien.

Halosydna leucohyba (Schm.).

Syn.: 1861 *Polynoe leucohyba* Schmarda, Neue wirbellose Thiere I, II, p. 153, tab. XXXVI, fig. 308. — 1865 ? *Antinoe leucohyba* Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 193. — 1865 (66) *Polynoe leucohyba* Quatrefages, Hist. nat I, p. 251. — 1884 *Halosydna leucohyba* Webster, Bull. U. S. Nat. Mus. 24/26, p. 309, pl. VII, figs. 16/18, pl. VIII, figs. 19/20. — 1885 *Polynoe pustulata* Mc Intosh, „Challenger" Exp. XII, p. 115, pl. X, Fig. 3, pl. XVII, fig. 2, pl. IX, A, figs. 6, 7. — 1887 *Pol. granulata* Ehlers, Report on the Annelids, p. 50, Taf. XI, fig. 2/7.

Der Kopf des Tieres ist rund, breiter als lang, oben schwach konvex. Die Seitenränder sind schwach gebogen. In der medianen Längslinie befindet sich eine furchenähnliche Vertiefung, die vom vorderen Rande bis etwa zur Mitte des Kopflappens reicht. Das Basalglied des Mediantentakels ist stark, fast zylindrisch und erreicht etwa $^3/_4$ der Kopflänge. Der Tentakel selbst ist etwa dreimal so lang, wie sein Grundglied, geht zunächst allmählich spitz zu, verdickt sich dann ein wenig, verjüngt sich dann aber plötzlich und geht in einen ziemlich langen Endfaden aus. Die Basalglieder der Lateraltentakel sind kürzer und dünner als das des Mediantentakels und besitzen etwa die halbe Länge des Kopflappens. Die Tentakel sind selbst ebenfalls kürzer als der Mediantentakel, ähneln diesem aber im Habitus vollkommen. Die Palpen, die unterhalb der Tentakel entspringen, sind kräftig und konisch. Sie gehen langsam spitz zu und endigen dann plötzlich in einem kurzen Endfaden, der beträchtlich kürzer ist, als der der Tentakel. Auf dem Kopflappen bemerkt man zwei Paar deutliche schwarze Augen, die trapezartig angeordnet sind. Das vordere Augenpaar liegt an der breitesten Stelle des Kopflappens, das hintere ziemlich dicht am Hinterrande; beide liegen dicht an den äußeren Rändern. Der Kopflappen selbst ist farblos, die Basalglieder besitzen ein dunkles Pigment, das sich auch auf die Tentakel fortsetzt, jedoch innerhalb der Art variiert. Ein Exemplar besitzt schwarze Tentakel, bei denen nur die Spitzen weiß bleiben. Die anderen jedoch zeigen dies Pigment nur am Grunde der Tentakel und an der subterminalen Verdickung in

Form eines Ringes. — Die Tentakularcirren sitzen auf langen Basalgliedern, die noch die der Tentakel überragen. Die Cirren selbst sind sehr lang, und zwar erreichen die oberen die Spitzen der Palpen, während die unteren etwas kürzer sind. Im Habitus ähneln sie vollkommen den Tentakeln, ebenso in der Färbung, jedoch mit der Ausnahme, daß die Grundglieder farblos bleiben. — Der Körper besteht aus 37 Segmenten, einschließlich Tentakularcirren- und Analsegment. In der Medianlinie des Rückens, die von den Elytren nicht bedeckt wird, sieht man auf jedem Segment mehrere dunkle Querstreifen, die sich auch so verwischen können, daß man nur unregelmäßige dunkle Flecke sieht. Die Zeichnung ist so, daß am Vorderrande des Segments sich ein kleiner Fleck, am Hinterrande dagegen ein großer Fleck befindet. Am Hinterende des Körpers befinden sich zwei Analcirren, die im Habitus den Tentakeln gleichkommen, jedoch eine andere Färbung besitzen, die gleich der der Dorsalcirren ist. Das Grundglied ist farblos. Das erste Viertel etwa ist dunkel pigmentiert, das zweite farblos, das dritte, das noch die Hälfte der subterminalen Verdickung einnimmt, dunkel und das letzte Viertel, daß die fadenförmige Spitze einschließt, ist wieder farblos. — Im vorderen Körperteil ist der Rücken gewöhnlich nackt, jedoch kommen auch hier Schwankungen vor. Dagegen ist die hintere Region der medialen Rückenlinie selten unbedeckt. Auch die Elytren unterliegen individuellen Schwankungen. Sie sind alle glattrandig, ohne irgend welche Fransung und besitzen eine eiförmige Gestalt. Die Anheftungsstelle liegt exzentrisch. Auf verschiedenen Elytren bemerkt man große, weiße Papillen, die schon mit bloßem Auge zu sehen sind, jedoch fand ich bei einigen Exemplaren, daß die vorderen Elytren papillenfrei sind und braun und weiß oder schwarz und weiß gefleckt sind; die Stelle, die von dem anderen Elytron bedeckt wird, ist farblos. Die mittleren Elytren sind einheitlich braun und durchsichtig. Wir finden schon bei diesen, allerdings sehr verstreut, auf der Oberfläche Papillen, die erst auf den hinteren Elytrenpaaren deutlich hervortreten; zunächst nur schwach am Hinterrande, 3—5 auf jedem Elytron, sodaß man sie ohne Vergrößerung nicht bemerkt, treten sie bei den hinteren Elytrenpaaren in größerer Zahl und Form auf. Bei anderen Exemplaren dagegen findet man zwar auch, daß die Papillen auf den vorderen Elytren nicht so dicht stehen und deutlich zu erkennen sind, wie auf den hinteren, aber es ist kein deutlicher Unterschied vorhanden. Die Elytren haben eine dunkelgrüne Farbe, und die Stelle, die unter dem vorhergehenden liegt, ist papillenfrei und farblos. Ebenso ist auch die Anheftungsstelle auf der Oberfläche durch einen weißen Fleck gekennzeichnet. — Der dorsale Parapodialast ist ziemlich klein und besitzt nur wenige, etwa 6—8, Borsten, die sehr kurz und fein sind, gleichmäßig der Spitze zugehen und mit transversalen Reihen von kleinen Dornen versehen sind. Der Ventralast dagegen ist sehr

stark und besteht aus etwa dreißig kräftigen zweispitzigen Borsten. Sie sind stark gebogen und besitzen eine ziemlich lange Ornamentierung. Der erste distale Zahn ist besonders stark ausgebildet. Die Ornamentierung reicht etwa bis zur Biegung der Borste. — Der Dorsalcirrus ruht auf einem ziemlich starken konischen Grundglied, das ungefähr in der Reihe der Elytrophoren inseriert ist. Der Cirrophor erreicht nicht ganz die Spitze des Parapods. Der Cirrus jedoch, der dieselbe Form und Färbung wie der Analcirrus hat, nur etwas kürzer als dieser ist, überragt die Borsten des Ventralastes. Die Ventralcirren, die einfach konisch sind, erreichen nicht ganz die Spitze des Parapods.

Fundort: Tortugas, La Guayana (Westindien).

Halosydna Pissisi (Qfg.).

Syn.: 1865 (66) *Polynoe Pissisi* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 251.

Der Kopf ist sehr klein und von den Elytren bedeckt. Die Tentakel sind ziemlich klein und fast gleich (?). Die Palpen sind doppelt so lang und dick, mittelmäßig. Der Körper besteht aus 37 Segmenten und ist von 18 Elytrenpaaren bedeckt. Das erste Paar ist dekussat, die übrigen nur imbrikat. Die Elytren sind abgerundet, glatt, am äußeren Rande kurz gefranst. Am Ende befinden sich kurze Analcirren. Die Tentakel und Dorsalcirren sind gegen die Spitze hin etwas angeschwollen. — Die Länge dieser Art beträgt ungefähr 22—23 mm. Der Kopf ist sehr klein und vom ersten Elytrenpaar verdeckt. Der Mediantentakel fehlt, aber nach dem vorhandenen Basalglied zu urteilen, kann er weder viel stärker noch viel länger als die lateralen gewesen sein. Diese sind schlank und sehr kurz. Die Palpen, die kaum das doppelte an Länge und Dicke erreichen, können fast als klein angesehen werden. — Der Körper besteht aus 37 kräftigen Segmenten und wird auf den Seiten von den Elytren vollkommen bedeckt, welche vom zweiten Segment an gerechnet den mittleren Rücken nackt lassen. Diejenigen des ersten Paars allein sind so groß, daß sie sich in der Medianlinie kreuzen; aber alle anderen sind imbrikat und hinten berühren sie sich kaum. Diese Elytren sind abgerundet, und die der Mitte besonders sind fast rund. Übrigens haben sie eine glatte Oberfläche und am äußeren Rand findet man einen kurzen und wenig ausgedehnten Fransenbesatz. — Die Parapodien sind konisch und kurz. Die zwei Äste, oder um genauer zu sprechen, ihre Borstenerhebungen sind einander sehr genähert. Diejenige des oberen Astes hat nur ein kleines Bündel von kurzen, gebogenen an der konvexen Seite sehr fein gesägten Borsten. Im unteren Ast findet man zwei Bündel; das eine mit 4—5, das andere mit 15—18 Borsten. Die Borsten sind übrigens einander ähnlich, lang, gerade, mit einem gebogenen, spitzen, zurückgebogenen und an der äußeren Seite der Biegung

gezähnten Ende. — Die Dorsalcirren sind pfriemförmig, gegen das Ende hin leicht verdickt und überragen die Spitzen der Borsten. Diejenigen der vier letzten Segmente sind in Form der Analcirren verlängert. Die ventralen sind sehr klein und in der Mitte des Ventralastes inseriert. (Quatrefages)

Fundort: Brasilien.

Halosydna samoensis (Gr.).

Syn.: 1875 *Polynoe samoensis* Grube, J. B. schles. Ges. 1875, p. 62.

Diese Form hat eisengraue, weiß getüpfelte, dunkelgesäumte, glatte, mit mikroskopischen, an manchen Stellen fadenförmig verlängerten Papillchen besetzte, glattrandige Elytren. 18 Paare Elytren und 37 Segmente. (Grube)

Fundort: Samoainseln.

Halosydna marginata (Gr.).

Syn.: 1857 *Polynoe marginata* Grube, Vid. Med. nat. Foren. Kjöbenhavn for 1856 p. 48. — 1865 *Antinoe marginata* Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII p. 194. — 1865 (66) *Polynoe marginata* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 239. — 1875 Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 62.

Der Körper besteht aus 37 Segmenten und besitzt an der Dorsalseite eine rosaweiße Färbung. Seitlich ist der Rücken mit einem schwarzen Streifen versehen. Der Körper ist an den beiden Enden verschmälert. Jederseits finden sich 18 Elytren, die eine ovale Gestalt haben. Ihre Färbung ist eisengrau, mit weißen Streifen, während der Rand schwarz ist. Sie bedecken den Rücken vollkommen. Der Mediantentakel, die Lateraltentakel und die oberen Tentakularcirren sind fast gleich lang und überragen das erste Elytron weit. Der Mediantentakel und die Tentakularcirren sind unter der Spitze angeschwollen. Die Palpen sind konisch und an der Basis fast dreimal dicker als jene. Die Lateraltentakel sind etwa halb so lang wie der mediane und ebenso zugespitzt. Die Dorsalcirren sind glatt, grau und unterhalb der Spitze verdickt. An der Verdickungsstelle findet sich eine schwärzliche Binde. Sie überragen die Borsten ein wenig. — Länge fast 9 Linien, größte Breite mit den Borsten 2,5 Linien. (Grube)

Fundort: Callao.

Halosydna brevisetosa Kbg.

Syn.: 1856 *Halosydna brevisetosa* Kinberg, Öfv. af Kongl. Vetensk.-Ak. Förh. 1855 p. 385. — 1858 Kinberg, Freg. Eug. Resa p. 18, tab. V, fig. 25. — 1863 *Lepidonotus grubei* Baird, Proc. Zool. Soc. London 1863 p. 107. — 1865 *Halosydna grubei*

Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII p. 189. — 1865 *Hal. brevisetosa* Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 186. — 1865 (66) *Polynoe brevisetosa* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 256. — 1875 *Halosydna brevisetosa* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 62. — 1875 *Lepidonotus insignis* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 63. — 1875 *Lep. grubei* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 63. — 1879 *Polynoe brevisetosa* Johnson, Calif. Ac. of Sci. III, 1, 1879, p. 167, tab. VI, fig. 24, tab. VII, fig. 31, 40, 40a, tab. VIII, fig. 46, 46a. — 1901 *Polynoe insignis* Johnson, Proc. Bost. Soc. Nat. Hist. XXIX, p. 387. — 1902 *Pol. brevisetosa* Treadwell, Bull. Unit. St. Com. of Fish. XX, pt. II. — 1908 *Halosydna insignis* Moore, Proc. Ac. Nat. Hist. Philad. 1908, p. 330. — 1909 *Hal. brevisetosa* Moore, Proc. Ac. Nat. Hist. Philad. 1909 p. 240. — 1910 *Hal. insignis* Moore, Proc. Ac. Nat. Hist. Philad. 1910 p. 329. —

Die Lateraltentakel sind länger als die Hälfte der Palpen. Der kräftige Mediantentakel, die langen Palpen und die Tentakularcirren sind verdickt und mit einer dünnen Spitze versehen. Die 18 Paar Elytren zeigen wenig runde Tuberkel und sind mit kurzen Fransen verseher. Die Ventralborsten sind sehr kurz und unterhalb der Spitze gesägt. Die Körperlänge beträgt 40 mm, die Breite 8 mm. Der Kopflappen ist abgerundet und länglich. Die Augen sind gleich groß. Das Basalglied des Mediantentapels ist länger als die der lateralen. Die Tentakel sind gleich der doppelten Länge des Kopflappens, vor der dünnen Spitze ein wenig angeschwollen. Die Länge der Lateraltentakel ist gleich $^2/_3$ der des medianen, mit einer dünnen Spitze und länger als der Kopflappen. Die Palpen sind ein wenig kürzer als der Mediantentakel, unterhalb der scharfen und langen Spitze verdickt und vollkommen glatt. Die Tentakularcirren entspringen vom ersten verlängerten Parapodienpaar und erreichen die Spitze der Palpen. Der ausstülpbare Pharynx zeigt $\frac{9}{9}$ gleiche Papillen und zwei Paar kräftige Maxillen mit Fortsätzen, welche ein wenig kürzer sind als bei den übrigen zu dieser Gattung gehörigen Arten. Die Schneide der unteren Maxillen zeigt einen schwachen Zahn. Die Dorsaläste der Parapodien sind klein mit kürzeren und einigen längeren gesägten Borsten. Die Ventraläste sind kräftig mit kurzen Borsten, welche unterhalb der einfachen Spitze wenig, aber tief gesägt sind. Die Dorsalcirren besitzen eine kräftige Basis; sie selbst sind lang, zylindrisch und mit einer dünnen langen Spitze versehen. Die Ventralcirren sind dünn, scharf und erreichen die Spitze der Füße. Die Analcirren ähneln den dorsalen. Die Analöffnung ist dorsal gelegen und von den Elytren nicht bedeckt. Die Elytren sind oval, mit wenigen runden Tuberkeln, mit großen abgerundeten Zellen und am äußeren Rande mit kurzen Fransen versehen, während die drei vorderen Paare mit größeren Tuberkeln besetzt sind.

(Kinberg)

Fundort: Sausolita-Bay, in der Nähe von San Franzisko. Kalifornien, 8—10 Klafter Tiefe.

II. 45 Segmente, 21 Elytrenpaare.

Halosydna fusca (Johs. Müll.).

Syn.: 1858 *Polynoe fusca* Johs. Müller, Arch. Nat. Gesch. 24, I, p. 212. — 1875 Grube, J. B. schles. Ges. 1877, p. 63.

Der Kopf des Tieres ist rundlich, fast ebenso lang wie breit und mit einer Furche in der Längsmedianlinie versehen. Diese Furche greift vom vorderen bis zum hinteren Kopfrande. Das Grundglied des Mediantentakels ist kräftig, fast zylindrisch, etwa $^{2}/_{3}$—$^{3}/_{4}$ so lang wie der Kopflappen. und an seinem distalen Ende nicht verbreitert. Der Mediantentakel selbst ist schlank, er geht zunächst der Spitze allmählich zu, verdickt sich dann aber und läuft schließlich in einen ziemlich langen Endfaden aus. Der Tentakel erreicht etwa die 3—$3^{1}/_{2}$fache Länge des Kopflappens. Die Grundglieder der Lateraltentakel sind ebenso lang wie der des medianen, jedoch schwächer und an ihrem distalen Ende verbreitert. Die Lateraltentakel verhalten sich in der Form wie der Mediantentakel, sind aber beträchtlich kürzer als dieser; sie sind nur etwa $1^{2}/_{3}$ bis zweimal so lang wie der Kopflappen. Die Palpen sind kräftig, länglich konisch und überragen noch die Lateraltentakel. Die Spitze ist stumpf und mit einem kurzen Endfaden versehen. Auf dem Kopflappen bemerkt man zwei Augenpaare, von denen das vordere in der queren Mittellinie des Kopfes an die seitlichen Ränder gerückt liegt, während das andere an den hinteren seitlichen Rändern zu suchen ist. Die Augen stehen also in Trapezform. — Die Grundglieder der Tentakel und auch einige Stellen in der Nähe der Längsmedianlinie des Kopflappens sind mit einem dunklen Pigment versehen. Dasselbe zeigt sich am Grunde der Tentakel und auch vor der subterminalen Verdickung, wo sich das Pigment in Form eines Ringes zeigt. Die Palpen sind hellbraun gefärbt, jedoch finden sich einige dunkelbraune Längslinien und die Spitze bleibt vollkommen farblos. — Die Basalglieder der Tentakularcirren endigen in gleicher Höhe mit denen der Tentakel. Die Cirren selbst sind beträchtlich länger als die Lateraltentakel, etwa von der Länge des medianen. In Form und Färbung verhalten sie sich wie die Tentakel. — Der Körper besteht aus 45 Segmenten. Der mediane Teil des Rückens ist hellbraun pigmentiert, während die lateralen Teile und die Parapodien farblos bleiben. Die Ventralseite ist vollkommen farblos. — Die Elytren, an Zahl 21 Paar, bedecken teilweise den Körper vollständig, teilweise lassen sie den medianen Teil nackt. Die Form der Elytren ist rundlich bis eiförmig oval. Der Rand ist vollkommen glatt, fransenlos. Papillen bemerkt man ringsherum in einiger Entfernung vom Rande mit Ausnahme des inneren

Teils; diese haben eine halbkugelähnliche Gestalt. Die Anheftungsstelle liegt im äußeren Teil des Elytrons und besitzt eine ovale Gestalt. Die Färbung ist ein helles Braun, die nach innen zu mehr und mehr verblaßt, nach der Anheftungsstelle dagegen etwas dunkler wird. Es finden sich dann aber noch einige farblose Flecke. — Der ventrale Parapodialast enthält kräftige Borsten, die vor der Spitze schwach nach rückwärts gebogen und nur äußerst wenig verdickt sind und dann sich allmählich verdünnend in eine scharfe zweizähnige nach vorn gebogene Spitze auslaufen. Die Ornamentierung besteht aus etwa 10 bis 12 Dornenreihen, die außer der ersten einander ähnlich und fast gleich lang sind (Fig. 16). Im Dorsalast finden sich dünne, nach rückwärts gebogene und langsam und gleichmäßig der Spitze zugehende Borsten, die von Anfang bis Ende mit Dornenquerreihen versehen sind. — Die Dorsalcirren sind tentakelähnlich und überragen noch die Ventralborsten. Die Ventralcirren dagegen sind kurz und länglich konisch.

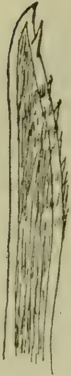


Fig. 16.

Fundort: Desterro (Brasilien).

Halosydna australis Kbg.

Syn.: 1856 *Halosydna australis* Kinberg, Öfv. af Kongl. Vetensk.-Ak. Förh. 1855 p. 385. — 1858 Kinberg, Freg. Eug. Res. p. 16, tab. V, fig. 21, tab. X, Fig. 54. — 1865 Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 186. — 1865 (66) *Polynoe australis* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 255. — 1875 *Halosydna australis* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 63.

Die Lateraltentakel sind kürzer als die Hälfte der Palpen, und der Mediantentakel überragt sie. Die Tentakular- und Dorsalcirren sind vor der pfriemförmigen Spitze aufgeblasen. Die einundzwanzig Paar Elytren sind glatt. Die unteren Borsten zeigen eine zweizähnige Spitze und sind unterhalb dieser gezähnt. — Der Körper ist 30 mm lang, mit Borsten 6 mm breit und besitzt 45 Segmente. Der Kopflappen ist breit mit abgerundeten Seiten und vier gleichgroßen Augen. Die Basis des Mediantentakels ist kaum länger als die der lateralen. Die Palpen sind länglich konisch, vor der kurzen Spitze aufgeblasen und rauh. Die Tentakularcirren ähneln im Habitus den Tentakeln, sind aber dünner. Die Ventralcirren des zweiten Segments erreichen die Länge der Lateraltentakel. Der ausstülpbare Pharynx zeigt $\frac{9}{9}$ Papillen, von denen die seitlichen kleiner sind. Die Dorsaläste der Parapodien sind klein und mit Borsten versehen, welche die Spitze des Fußes nicht erreichen und dünn und gesägt sind. Die Ventraläste sind kräftig, konisch und mit zweigezähnten unterhalb der Spitze dornigen Borsten versehen. Die Dorsalcirren erreichen die Länge der Tentakularcirren. Die Ventralcirren sind länglich

konisch und erreichen die Spitzen der Parapodien. Die Analcirren überragen an Länge noch die benachbarten Dorsalcirren. Die Elytren sind auf den Segmenten 2, 4, 5, 7, 9 . . . . 23, 25, 27, 28, 30, 31, 34, 36, 38, 41 inseriert, glatt erscheinend, aber bei dreihundertfacher Vergrößerung bemerkt man gekrümmte Dornen und spitze verlängerte Zellen und Flecken von kleinen Pigmentkörnchen. (Kinberg)

Fundort: Atlantischer Ozean, Am La Plata.

Halosydna brasiliensis Kbg.

Syn.: 1857 *Halosydna brasiliensis* Kinberg, Freg. Eug. Resa p. 16, tab. V, fig. 22. — 1865 Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 186. — 1865 (66) *Polynoe janeirensis* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 255. — 1875 *Halosydna brasiliensis* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 63. — 1881 *Hal. janeirensis* Hansen, Recherches sur les Ann. rec. par E. v. Beneden Brasil. La Plata p. 4.

Die Lateraltentakel überragen die Hälfte der Palpen, während der Mediantentakel etwa zweimal so lang wie die Lateralen ist. Die Tentakularcirren und Dorsalcirren sind unterhalb der pfriemförmigen Spitze aufgeblasen. Den Körper bedecken 21 Paar Elytren; die Ventralborsten sind zweizähnig und unterhalb der Spitze gesägt. — Der Körper erreicht eine Länge von 34 mm, eine Breite mit den Borsten von 7 mm und besteht aus 45 Segmenten. Der Kopflappen ist abgerundet, mit gleichgroßen Augen. Die Basen der Tentakel sind fast gleich lang. Die Basen der lateralen sind länglich und divergierend. Der Mediantentakel ist mit der Basis dreimal so lang wie der Kopflappen und überragt noch die Palpen. Diese sind unterhalb der Spitze aufgeblasen, kräftig und rauh. Die Tentakularcirren ähneln im Habitus dem Mediantentakel, sind aber viel dünner und kürzer und etwa so lang wie die Ventralcirren des zweiten Segments. Der ausstülpbare Pharynx besitzt an seinem Vorderende fast gleiche Papillen. Die Maxillen ähneln denen von *Halosydna australis*. Die Dorsaläste der Parapodien sind klein und mit Borsten versehen, welche die Spitze des Fußes nicht erreichen und gesägt und spitz sind. Die Ventraläste sind kräftig, konisch mit zweizähnigen Borsten bewaffnet, von denen der größere Zahn gekrümmt ist. Die Dorsalcirren erreichen die Länge der Tentakularcirren. — Die Ventralcirren erreichen die Spitze der Parapodien. Die Elytren sind glatt, aber das erste Paar ist mit niedrigen konischen Tuberkeln versehen. Bei starker Vergrößerung bemerkt man auf ihnen abgerundete Tuberkel und große ovale Zellen mit großen Pigmentkörpern. (Kinberg)

Fundort: Rio de Janeiro.

Halosydna punctulata (Gr.).

Syn.: 1858 *Polynoe punctulata* Grube, Vid. Med. 1856 p. 49.

Der Rücken ist blaugrau, quer gestreift, in der Mitte mit einzelnen oder zusammengehefteten papillenförmigen Körperchen versehen. Der Körper besteht aus 45 Segmenten. Jederseits sind 21 Elytren vorhanden, die vorn den mittleren Rücken nicht bedecken, fast oval, glänzend, braun violett, ein wenig marmoriert sind, deren Insertionsstelle weiß ist, und die am äußeren Rand sehr kurz gefranst sind, während die vorderen am Rande mit sehr kleinen weißlichen Papillen versehen sind. Die Palpen sind nicht dick und kürzer als der obere Tentakularcirrus. Die Dorsalcirren ähneln denen von *H. Mülleri*. Die Borsten stehen gedrängt. Die Länge beträgt fast 12 Linien, die größte Breite mit den Borsten 4, ohne dieselben 2,5 Linien. (Grube)

Fundort: Rio de Janeiro.

III. Species incertae sedis.

Halosydna (?) elegans Kbg.

Syn.: 1858 *Halosydna elegans* Kinberg, Freg. Eug. Resa p. 18. — 1865 (66) *Polynoe jucunda* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 256. — 1875 *Halosydna elegans* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 63.

Die Lateraltentakel sind gleich der halben Länge des medianen und länger als der Kopflappen, während die Palpen kürzer sind. Die Tentakular- und Dorsalcirren sind glatt. Die Ventralbrosten sind unterhalb der Spitze gesägt. — Die Länge des nur 37 Segmente umfassenden Körpers beträgt 15 mm, die Breite mit den Borsten 4 mm. Der Kopflappen ist abgerundet, die Grundglieder der Lateraltentakel und des medianen sind gleich lang. Dieser ist mit Grundglied mehr als doppelt so lang wie der Kopflappen, etwa gleich der doppelten Länge der Lateraltentakel. Diese ähneln im Habitus dem medianen und sind ein wenig länger als der Kopflappen. Die Palpen gehen der Spitze allmählich spitz zu, sind aber kürzer als der Mediantentakel. Der Pharynx ist ausstülpbar und mit $\frac{9}{9}$ Papillen versehen, die Maxillen sind an der Schneide zahnlos. Die Dorsaläste der Parapodien tragen sehr viele gesägte Borsten, welche an Länge den Borsten der Ventraläste gleich kommen. Die Ventralborsten sind unterhalb der Spitze gesägt. Der Dorsalcirrus sitzt auf einem hohen Grundglied und ist spitz, kurz und glatt. Die vorhandenen 19 Paar Elytren befinden sich auf den Segmenten 2, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 28, 30, 31, 33, 34; sie sind glatt, gefleckt, am Rande fransenlos und bei starker Vergrößerung betrachtet mit großen ovalen Zellen versehen. (Kinberg)

Fundort: Chataminseln (Galapagos).

Nach der Beschreibung Kinbergs ist das Tier nicht vollständig. Ob es also zur Gattung *Halosydna* gehört, ist zweifelhaft. Ich stelle diese Art daher mit (?) zu dieser Gattung..

Halosydna (?) batheia Horst

Syn.: 1917 *Halosydna batheia* Horst, „Siboga" Exp. Monogr. XXIV, p. 82, pl. XIX, figs. 3/5.

Das Tier hat eine Länge von fast 15 mm und besteht aus ungefähr 48 Segmenten. Der Kopf ist rund, etwas breiter als lang, durch eine schwache Medianfurche in zwei Hälften geteilt; Augen sind nicht sichtbar. Der Mediantentakel ist lang und schlank, distalwärts spitz zugehend; er besitzt ungefähr die vierfache Länge des Kopfes. Die Palpen, die fast so lang wie die Tentakel sind, haben eine plötzliche fadenförmige Spitze. Man findet 20 Paar Elytren, die den Mittelrücken unbedeckt lassen; jedes Elytron ist oval, durchsichtig, granuliert, glatt, mit einer etwas exzentrisch gelegenen Anheftungsstelle, von der einige verzweigte Nervenstämme ausgehen. Das Parapodium besteht aus einem verkleinerten papillenförmigen Dorsalast, das nur das Aciculum enthält und einem größeren verlängerten dreieckigen Ventralast; seine vordere Lippe ist stumpf, oval, kürzer als die hintere, die spitz und papillenförmig ist. Die Lippen bestehen aus einem losen durchsichtigen Gewebe, das aus großen Zellen zusammengesetzt ist, das auch in dem Basalteil des Dorsalcirrus vorkommt. Bei den Ventralborsten ist das distale Ende verbreitert, mit einer zweigespaltenen Spitze und einem Dutzend gefranster Lamellen; jedoch sind in dem Dorsalteil des Bündels die Borsten länger, schlanker und distal kaum verbreitert. Der Dorsalcirrus ist lang, das distale Ende des Ventralbündels überragend; der ventrale ist kaum ein drittel so lang wie der dorsale, an seinem Basalteil verbreitert und hat eine fadenförmige Spitze. (Horst.)

Fundort: Sumba Insel. 9° 3,4' S., 119° 56,7' O., 959 m Tiefe. Da diese Art 48 Segmente aufweist, so gehört sie nicht in die Gattung *Halosydna*. Ich stelle sie, da ich die Art nicht nach der Beschreibung erkennen kann, vorläufig mit (?) zu *Halosydna*.

Halosydna (?) willeyi Potts

Syn.: 1910 *Halosydna* (?) *willeyi* Potts, Trans. Lin. Soc. London (2) 13, 1909/10 p. 340, pl. 21, figs. 44, 45.

Maße: Länge 21 mm, Breite mit Borsten 4 mm; Zahl der Elytrenpaare 28; Zahl der Segmente 61. — Diese Art ist eine kleine Form, mit schwach gebogenem Rücken. Der Kopf ist klein, rund und durch eine Medianfurche in zwei Hälften geteilt. Die Augen fehlen. Die Tentakel sind sehr kurz und abgestumpft und sitzen auf breiten Basalgliedern, die sich am Kopf in ein und derselben Höhe erheben. Der Mediantentakel ist etwas

länger als die lateralen. Die Palpen sind kräftig, konisch und erreichen die Länge des Mediantentakels. Die Elytren befinden sich auf den Segmenten 2, 4, 5, 7 . . . . 23, 26, 29, 32, 33, 35, 37 . . . . den Rücken vollständig bedeckend, glatt, farblos und fallen von den Elytrophoren sehr leicht ab. Die Oberfläche ist undeutlich geädert und mit sehr kleinen, hufeisenförmigen chitinigen Tuberkeln bestreut. — Die Parapodien sind denen von *H. zeylanica* sehr ähnlich. Der Dorsalast ist klein, mit einem starken Aciculum und wenigen ziemlich kurzen Borsten versehen, die leicht gebogen mit zahlreichen Dörnchenreihen versehen sind und mit einer ziemlich scharfen Spitze endigen. Die Ventralborsten sind denen der oben genannten Art ähnlich, mit scharfer kräftig gebogener Spitze; zwischen der Spitze und dem halbmondförmigen Horn befindet sich eine Anzahl kurzer Dornen, an deren Grund parallele Reihen von welligen Linien rund um die Borste laufen. An der Seite des Horns ist bei allen Exemplaren eine kleine Stelle mit feinen parallelen Streifen besetzt. (Potts)

Fundort: Amirante.

Da diese Art der Beschreibung nach nicht zur *Halosydna* gehört und ich sie auch nicht in eine der bestehenden Gattungen unterbringen kann, bevor ich die Art nicht gesehen habe, lasse ich sie mit (?) hier stehen.

Halosydna (?) pilosa Horst

Syn.: 1917 *Halosydna pilosa* Horst, „Siboga" Exp. Monogr. XXIV, p. 81, pl. XIX, figs. 1, 2.

Der Körper besteht aus etwa 40 Segmenten und trägt 17 Paare Elytren, die sich in der medianen Rückenlinie überdecken. Sie sind schwarz marmoriert und haben einen schwarzen Fleck an der Befestigungsstelle, die fast in der Mitte liegt. Ihre Gestalt ist ohrförmig und ihr Habitus ähnelt den Elytren von *Gattyana cirrosa,* da der hintere und äußere Teil ihres Randes mit einer Reihe von schlanken, fadenförmigen Anhängen besetzt ist; seitlich alternieren diese Wimpern mit kurzen Papillen, die mit einem distalen Knopf versehen sind, die man auch an der Oberfläche der Elytren trifft. Daneben ist die Oberfläche mit kleinen Papillen bedeckt, die in dem hinteren Teil des Elytrons ein gekieltes Aussehen bekommen. Der Kopf ist etwas länger als breit, rund, rechtwinklig, durch eine flache Rinne in zwei Hälften geteilt; er trägt die beiden undeutlichen Augenpaare an der Lateralseite ihres hinteren Teils. Von den Tentakeln ist der mediane sehr lang, die lateralen an Länge um ein Drittel übertreffend. Er hat eine fadenförmige Spitze und ist davor angeschwollen. Die Lateraltentakel sind distal ebenfalls fadenförmig und etwas länger als die Palpen. Alle Tentakel sind mit Papillen besetzt, und ihre Basalglieder sind schwarz gefleckt. Die Palpen sind ebenfalls papillös, mit einer plötzlichen fadenförmigen

Spitze. Die Parapodien sind mit schlanken Papillen versehen; ihr Ventralast besteht aus kräftigen, dunkelgelben Borsten mit einer einfach gebogenen Spitze und nur mit zwei oder drei Zähnen an jeder Seite. Das Dorsalbündel enthält einige schlanke, fadenförmige Borsten, die an ihrer Kante gesägt sind. Der Dorsalcirrus ist sehr lang, mit seiner schlanken Spitze das Ende des Ventralbündels überragend. Der ventrale jedoch ist ziemlich kurz und erreicht kaum den Anfang des Bündels. (Horst)

Fundort: Malakka-Straße 5° 8' N., 100° 11' O.

Da Horst mitteilt, das Tier besitze 40 Segmente und 17 Elytrenpaare, gehört es eigentlich nicht in die Gattung *Halosydna.* Es ist nur zu bedauern, daß Horst die Elytrenstellung nicht angegeben hat. Ich stelle sie mit (?) zu dieser Gattung.

Parahalosydna Horst

Diese Gattung unterscheidet sich von *Halosydna* in der Segment- und Elytrenzahl. Der Körper ist nur aus 34 Segmenten zusammengesetzt und den Rücken bedecken vollständig 15 Elytrenpaare. Der Dorsalast der Parapodien ist ebenso wie der von *Halosydna* rudimentär.

Parahalosydna sibogae Horst

Syn.: 1915 *Parahalosydna sibogae* Horst, Zool. Med. Rijks. Mus. v. Naturl. Hist. Leiden p. 11. — 1917 Horst, „Siboga" Exp. Monogr. XXIV.

Inbezug auf die Gestalt des Kopfes und das rudimentäre Aussehen des Dorsalbündels stimmt diese Art sehr m t *Halosydna* überein, besitzt aber nur 15 Elytrenpaare. Das Exemplar ist farblos und hat eine Länge von 12 mm. Der Kopf ist an jeder Seite mit einem Paar großer Augen versehen, die lateralwärts vor seinem hinteren Rand dicht aneinander liegen. Die Elytren bedecken den Rücken vollständig und überdecken sich in der medianen Rückenlinie. Sie sind stark befestigt, schwach nierenförmig, mit einer glatten Oberfläche, ausgenommen einer Gruppe von kleinen Tuberkeln längst ihrer konkaven Seite. Ihr Rand ist ohne Anhänge und die Befestigungsstelle liegt exzentrisch und ist mit einem Nervenganglion und zahlreichen von ihm ausstrahlenden, sich verzweigenden Ästen versehen. In dem Parapodium ist der Dorsalast rudimentär und enthält drei kleine schwach gesägte Borsten. Die ventralen Borsten haben einen glatten Schaft und einen verbreiterten kegelförmigen Endteil, der schwach gebogen und längs der beiden Kanten gesägt ist. Der Dorsalcirrus ist sehr lang, ungefähr viermal so lang wie das Ventralbündel. Diese Art kann nicht in die Gattung *Halosydna* eingereiht werden, die nach Kinbergs Diagnose durch einen

verlängerten Körper charakterisiert ist, mit mindestens 18 Elytrenpaaren „dorsum non omnino tegentia". (Horst)

Fundort: Soeloe-Inseln.

Halosydnoides n. g.

Diese Gattung betrachte ich ebenso wie *Hyperhalosydna* als ein Bindeglied zwischen *Halosydna* und *Lepidasthenia*. Die Segmentzahl schwankt zwischen 48 und 60, ebenso natürlich die Elytrenzahl, von denen 22—30 Paar vorhanden sind. Die Dorsalborsten sind fast vollkommen verschwunden, es finden sich höchstens nur noch bis zum 15. Segment einige wenige. Die Ventralborsten zeigen fast gar keine Ornamentierung, und die scharfe, einzähnige Spitze ist stark nach vorn gebogen. Die Elytren bedecken den Körper vollkommen und sind weißlich, fast durchsichtig. Die Tentakel sind sämtlich sehr kurz und mit einem relativ langen Endfaden versehen.

Halosydnoides vittata (Gr.).

Syn.: 1855 *Polynoe vittata* Grube, Arch. Nat. Gesch. XXI, 1, Zool. — 1863 *Lepidonotus lordi* Baird, Proc. Zool. Soc. p. 107. — 1863 *Lep. fragilis* Baird, l. c. p. 108. — 1865 *Halosydna lordi* Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 190. — 1865 *H. vittata* Baird, l. c. p. 189. — 1865 *Hal. fragilis* Baird, l. c. p. 191. — 1865 (66) *Polynoe fragilis* Quatrefages, Hist. Nat. t. I. — 1897 *Pol. lordi* Johnson, Cal. Ac. Sci. I, p. 175, tab. VII, figs. 35, 44, tab. VIII, figs. 51, 51a, 51b. — 1897 *Pol. fragilis* Johnson, l. c. p. 179, tab. VII, figs. 36, 45, tab. VIII, figs. 52, 52a, 52b. — 1902 *Acholoe vittata* Marenzeller, Denkschr. k. Ak. Wien LX, p. 14, Taf. III, Fig. 13.

Der Kopf des Tieres ist breiter als lang und durch eine mediane Längsfurche, die vom vorderen bis zum hinteren Rande reicht, in zwei gleiche Teile geteilt, die ohne die aus ihnen hervorragenden Basalglieder der Lateraltentakel eine birnförmige Gestalt aufweisen. Das Vorderende ist also viel schmäler als das hintere. Das Grundglied des Mediantentakels liegt zwischen den beiden Kopfspitzen und erreicht fast die Länge des Kopflappens ohne Kopfspitzen, d. h. also desjenigen Stückes, das direkt hinter dem Basalglied des Mediantentakels liegt. Der Tentakel selbst ist etwas länger als der Kopf (nach der Angabe Johnsons 1897. Der Tentakel bei meinem Exemplar ist abgebrochen). Die Grundglieder der Lateraltentakel sind vom Kopf deutlich abgesetzt und erreichen etwa die halbe Länge des Grundgliedes des Mediantentakels. Die Tentakel selbst sind etwa so lang wie der Kopf. Sie gehen zunächst langsam, dann plötzlich der Spitze zu und endigen in einem Faden. Die Palpen sind beträchtlich länger als die Tentakel, sehr kräftig und länglich konisch; die Spitze ist mit einem kurzen Endfaden

versehen. Vor der Spitze zeigt sich ein kräftiger, brauner Ring. Auf dem Kopflappen bemerkt man zwei Paar Augen, von denen das vordere sich an der Stelle der größten Breite befindet, die noch hinter der Mitte des Kopflappens liegt, während das andere Paar in den hinteren seitlichen Ecken des Kopfes zu suchen ist. Der ausgestülpte Rüssel trägt an seinem vorderen Rand $\frac{9}{9}$ konische zweilappige Papillen und zwei paar kräftige, braun und hell längsgestreifte Kiefer. — Die Grundglieder der Tentakularcirren sind kurz und dick und erreichen die Höhe der Grundglieder der Lateraltentakel. Die Cirren selbst sind tentakelähnlich. — Der Körper besteht aus etwa 60 Segmenten. Am Rücken ist er mit Ausnahme einer schwachen dunklen dorsalen Medianlinie vollkommen farblos; ebenso ist die Ventralseite pigmentlos. Der Nephridialpapillen sind sehr klein und oft kaum sichtbar. — Die Elytren bedecken den Körper nicht vollständig. Es sind von diesen 28 Paare vorhanden, die an den Segmenten 2, 4, 5, 7, 9 .... 21, 23, 26, 28, 29, 31, 33, 34, 36, 38, 40, ... 50, 52, 54 inseriert sind. Sie sind rundlich bis nierenförmig und vollkommen glattrandig ohne Fransenanhang. Die Oberfläche ist ebenfalls vollkommen glatt, ohne Tuberkelbesatz. — Die Parapodien sind sämtlich zweiästig, jedoch enthält nur der ventrale Ast ausgenommen bis zum 15. Segment, wo auch noch Dorsalborsten vorhanden sind, Borsten. Die Dorsalborsten sind kurz, kräftig, mehr oder weniger gebogen. Die Spitze ist deutlich zweizähnig, jedoch sind die Zähne äußerst klein und stehen fast in gleicher Höhe. Ungefähr von der Mitte bis zur Spitze hin sind sie mit feinen transversalen Dörnchenreihen versehen. Die Ventralborsten sind kräftig und oft an der Verdickungsstelle, die sich kurz vor der Spitze befindet, gebogen. Die einzähnige, sehr scharfe und lange Spitze ist stark nach vorn gebogen. Die Ornamentierung ist äußerst kurz und sehr schwach. — Die Dorsalcirren sind sehr dick, tentakelähnlich, fast zylindrisch und mit einem Endfaden versehen. Einen ähnlichen Habitus weist der Ventralcirrus des zweiten Segments auf. Die übrigen Ventralcirren sind kurz, konisch und mit einem kurzen Endfaden versehen. — Da diese Art eine Lepidonotine ist, kann für sie die Gattung *Polynoe* nicht in Betracht kommen. Zur Gattung *Halosydna* zu der Moore diese Art stellt, kann sie auch nicht gerechnet werden, da *Halosydna* nur solche Formen umfaßt, deren Segmentzahl 37 oder 45 und deren Elytrenzahl 18 oder 21 beträgt. Die Gattung *Lepidasthenia* kommt ebenfalls nicht in Betracht. Es sind die Ventralborsten ganz verschieden und die Elytren haben nicht die Kleinheit der Gattung. Ich stelle deshalb eine neue Gattung mit den oben genannten Merkmalen auf.

Fundort: Westküste von Nordamerika nördlich von San Franzisko, Jesso (Japan).

Halosydnoides vittata (Gr.) var. pulchra.

Syn.: 1897 *Polynoe pulchra* Johnson, Proc. Cal. Ac. 3 Zool. vol. I, p. 177, pl. VII, figs. 34, 43, 43a, pl. VIII, figs. 50, 50a, 50b. — 1901 Johnson, Proc. Bost. Soc. XXIX, p. 390. — 1908 *Halosydna pulchra* Moore, Proc. Ac. Philad. 1908, p. 329. — 1909 Moore, l. c. 1909 p. 240. — 1910 Moore, l. c. 1910 p. 328.

Im großen Ganzen ähnelt diese Varietät der Art *H. vittata*, unterscheidet sich aber von dieser dadurch, daß die Elytren in der Nähe der Anheftungsstelle oder direkt auf dieser einen rötlichen Fleck zeigen, andererseits aber auch dadurch, daß die Parapodien mit Ausnahme der ersten 3—5 die Dorsalborsten verloren haben.

Fundort: Westküste von M.-Amerika, nördlich von San Franzisko.

Hyperhalosydna Aug.

Die Segmentzahl dieser Gattung beträgt etwa 50, und die Elytrenzahl etwa 22 Paar, die auf den Segmenten 2, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 42 inseriert sind. Im Dorsalast finden sich keine Borsten, und die Ventralborsten sind zweizähnig.

Hyperhalosydna striata (Kbg.).

Syn.: 1856 *Lepidonotus striatus* Kinberg, Öfv. af Kgl. Vet.-Ak. Förh. p. 381. — 1858 Kinberg, Freg. Eug. Resa p. 14, tab. IV, fig. 18. — 1865 Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 183. — 1865 (66) *Polynoe striata* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 227. — 1875 *Lepidonotus striatus* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 61. — 1875 *Polynoe fulvovittata* Grube, l. c. p. 63. — 1878 Grube, Annulata Semperiana p. 33, tab. III, fig. 1. — 1883 *Lepidonotus striatus* Haswell, Proc. Lin. Soc. N. S. W. VII, p. 281. — 1885 *Polynoe platycirrus* Mc Intosh, „Challenger" Rept. XII, p. 111, pl. III, fig. 4, pl. XVI, fig. 2, pl. XIX, fig. 3, pl. VIII, A, fig. s14, 15, pl. IX, A, fig. 1. — 1889 *Lepidonotus striatus* Whitelegge, Journ. Proc. Roy. Soc. N. S. W. XXIII, t. II, p. 206. — 1902 *Halosydna fulvovittata* v. Marenzeller, Denkschr. K. Ak. Wien LXXII, p. 7. — 1903 *Hylosydna carinata* Moore, Proc. Ac. Philad. 1903 p. 417, pl. XXIII, figs. 16, 17. — 1910 *Polynoe platycirrus* Potts, Trans. Lin. Soc. (2) 13, p. 336, pl. 18, fig. 8, pl. 20, fig. 28. — 1912 *Pol. carinata* Izuka, Journ. Ac. Sci. Tokyo p. 38. — 1917 *Halosydna fulvovittata* Horst, „Siboga" Exp. Monogr. XXIV, p. 80. — 1920 *Polynoe platycirrus* Ehlers, Nachr. Ak. Wiss. Göttingen p. 19.

Der Kopf des Tieres ist rundlich, etwas breiter als lang und wird durch die Medianfurche in zwei kleine gleiche Teile geteilt. Er ist mit zwei gleichen Augenpaaren versehen, von denen

das vordere und zugleich größere Paar an der Stelle der größten Breite in der queren Mittellinie liegt, während das andere in der Nähe des Hinterrandes zu suchen ist. Das Grundglied des Mediantentakels ist kräftig, fast zylindrisch und erreicht etwa die halbe Länge des Kopflappens. Der Mediantentakel selbst ist abgebrochen, und ich füge deshalb die Bemerkung Kinbergs hier ein: „Lateraltentakel an Länge gleich den medianen, um das doppelte länger als der Kopflappen, die Hälfte der Palpenlänge erreichend ...... glatt mit verdünnter Spitze."

Grube dagegen erwähnt, daß der Mediantentakel dreimal so lang wie der Kopflappen ist und die Lateraltentakel etwas überragt. Die Basalglieder der Lateraltentakel sind etwas kürzer als das des medianen und auch bedeutend schwächer als dieses. Sie besitzen eine abgestumpft konische Gestalt. Die Tentakel selbst erreichen etwa die $2^1/_2$fache Länge des Kopflappens und gehen allmählich und fast gleichmäßig der Spitze zu, ohne eine merkliche Anschwellung zu zeigen. Sie sind vollkommen glatt. Die Palpen sind im Verhältnis zu den Tentakeln ziemlich schwach. Sie erreichen die doppelte Länge der Lateraltentakel und sind nur etwa $^1/_3$ so dick, wie die Breite des Kopflappens beträgt. Bei einem anderen Exemplar sind die Palpen 4—$4^1/_2$mal so lang, sind aber am Grunde halb so dick, wie der Kopflappen breit ist. Auch die Palpen sind vollkommen glatt, ohne Papillen oder Härchen. An der Spitze zeigen sie einen kurzen Endfaden. — Die Tentakularcirren sitzen auf langen Grundgliedern, die etwa bis zur Höhe der Basalglieder der Lateraltentakel reichen. Die Cirren selbst sind sehr lang, sie überragen noch die Lateraltentakel, sind zunächst vollkommen zylindrisch, dann aber verdünnen sie sich plötzlich und endigen in einem Faden. — Der Körper besteht aus 50 Segmenten. Auf der Rücken- wie auch auf der Ventralseite ist keine Zeichnung vorhanden. — Die Elytren, an Zahl 21 Paar, sind an der vorderen äußeren Seite mit kleinen, etwas in die Länge gestreckten Papillchen besetzt. Charakteristisch für die Art aber sind die zwei Längskiele, ähnlich denen von *Lepidonotus glaucus* (Ptrs.) und außerdem die streifenförmige Zeichnung, die längs verläuft und ziemlich schwach ist, aber doch auf den hellen, fast durchsichtigen Elytren deutlich zu sehen ist. Sonst findet man keine Papillen. — Die Parapodien sind sämtlich zweiästig, jedoch enthalten die Dorsaläste nur ein Aciculum aber keine Borsten. Die Borsten des Ventralastes der ersten Parapodien sind schlank, an ihrer fast in der Mitte des freien Teils liegenden, nur schwach angedeuteten Verdickungsstelle wenig nach hinten gebogen. Die an dieser Stelle beginnende Ornamentierung ist fein, dünn und wird nach der Spitze zu immer kürzer. Die Spitze ist sehr scharf, schwach nach vorn gebogen und einzähnig. Die Ventralborsten der anderen Parapodien sind kräftig. Die Verdickungsstelle liegt ziemlich nahe an der Spitze. Die Ornamentierung besteht aus kurzen Härchen und sie lassen

die Spitze und einen Teil davor frei. Die Spitze ist nach vorn gebogen und deutlich zweizähnig. — Die Dorsalcirren sind tentakelähnlich, fast cylindrisch, und mit einem kurzen Endfaden versehen. Die Ventralcirren sind kurz, länglich konisch.

Fundort: Indomalayischer Archipel, Süaustralien, Südjapan.

Hololepida Moore

Diese Gattung besteht aus etwa 120 Segmenten. Der Kopf ist sehr breit und der hintere Teil wird durch einen Nackenlappen überdeckt. Die Borsten, die der Gattung eigentümlich sind, sind bei der einzigen Art beschrieben. Die Elytren sind auf den Segmenten 2, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 26, 29, 32, 33, 35, 36, 38 und jedem folgenden Segment inseriert.

Hololepida magna Moore

Syn.: 1905 *Hololepida magna* Moore, Proc. Ac. Nat. Sci. Philad. LVII, p. 541, pl. XXXV, figs. 24/29.

Moore beschrieb diese Art nach einem einzigen, in drei Teile zerbrochenen Stück, das eine Länge von 250 mm und eine Segmentzahl von 120 besaß.

Der Kopf ist doppelt so breit wie lang, ausgenommen die Basalglieder der Tentakel, durch einen vorderen Einschnitt und eine mediane Dorsalfurche geteilt. Die Basalglieder der Lateraltentakel liegen wenig tiefer als das des medianen. Die beiden blauschwarzen und mit deutlichen Linsen versehenen Augen sind sehr groß, nehmen den ganzen postero-lateralen Teil des Kopfes ein und ihre Pigmentbecher sind verschmolzen. Das Grundglied des Mediantentakels ist groß, kräftig und füllt den vorderen Kopfeinschnitt aus. Der Tentakel ist verloren gegangen. Die Lateraltentakel sind schlank, etwa $2^1/_2$mal so lang wie die Kopfbreite und gehen der Spitze allmählich ohne subterminale Verdickung zu. Die Palpen sind kräftig, an ihrer Basis zusammengedrückt, dann angeschwollen und wieder der scharfen Spitze zugehend: sie sind etwa $1^1/_2$mal so lang wie die Lateraltentakel und mit einer deutlichen breiten Längsfurche und lateralen eingedrückten Linien versehen. — Die Tentakularcirren zeigen eine deutliche subterminale Verdickung und endigen mit einem Faden. Sie überragen etwas die Lateraltentakel. Die Oberfläche des ausgestreckten Rüssels ist runzlig und trägt $\frac{16}{16}$ weiche Papillen, die fast fächerförmig und blattartig und zusammengedrückt sind. Die Kiefer sind fast dreieckig, an der vorderen Ecke mit einem Zahn versehen, an den sich an der Lateralseite eine Zahnreihe ansetzt. An der Basis des Rüssels zwischen den Basen der Palpen befindet sich ein einziger deutlicher Tuberkel. Der hintere Teil des Kopfes wird von einem großen Buckallappen überdeckt, der ähnlich dem von *Alentia gelatinosa* ist. — Die

Parapodien sind stark verlängert, etwa $^2/_3$ so lang wie der Körper breit. Der Ventralast ist vorherrschend, breit und am Ende abgestutzt. Der Dorsalast ist klein und sehr schmal: er erhebt sich von der Mitte des Ventralastes und schließt ein Aciculum in sich ein. Die Dorsalcirren, die auf großen Basalgliedern sitzen, sind etwa so lang, wie die Breite des Körpers ohne Parapodien beträgt. Sie gehen zunächst allmählich spitz zu, endigen dann plötzlich in einem Faden und reichen bis zu den Borstenspitzen; Cilien oder Papillen sind nicht zu bemerken. Die Ventralcirren sind ziemlich kräftig, konisch, mit einem Endfaden versehen und erreichen fast die Spitze der Parapodien. Die Analcirren ähneln den Dorsalcirren und sind an Länge gleich den letzten 9 Segmenten. — Die Elytren sind von einem weichen gelatinösem Gewebe, groß, mit fast zentraler Anheftung, und der Rand ist breit, gelappt, und trichterartig gefaltet. — Der Rücken, der Kopf und seine Anhänge und der Rüssel sind rosinenfarbig. Die Elytren sind mehr oder weniger ebenso pigmentiert. Die Ventralseite ist weißlich. — Die Borsten sind von gelblicher Farbe. Die dorsalen sind lang, schlank, haarförmig, fast gerade, gleichmäßig spitz zugehend und glatt oder mit kaum sichtbaren Zähnchenreihen und Querstreifen. Die oberen Ventralborsten sind schlank, mit haarförmiger Spitze und sehr feinen Zähnchenreihen. Die unteren sind kräftiger, mit kurzer und deutlich gezähnter Spitze. Die Subacicularborsten sind zweispitzig. Sie sind an der Spitze plötzlich verbreitert, ziemlich kräftig, stark gebogen und deutlich gezähnt. (Moore)

Fundort: Halibut Bank, Golf von Georgia (Alaska).

Alentia Mgrn.

Diese Gattung gehört wegen der gleichen Ausbildung der Elytren und Borsten mit *Hololepida* in eine Gruppe. Sie unterscheiden sich in der Segmentzahl, *Alentia* besitzt nur 45 Segmente und 18 Elytrenpaare, die auf den Segmenten 2, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 26, 29, 32, 35, 238, 39 inseriert sind. Der Kopflappen ist breit und mit einem großen Nuchallappen bedeckt.

Alentia gelatinosa (M. Sars).

Syn.: 1820 *Polynoe foliosa* Savigny, Syst. des Ann. p. 23. — 1826 *Polinoe foliosa* Risso, L'Europe méridion p. 414. — 1834 *Polynoe foliosa* Audouin et Milne-Edwards, Annél. p. 89. — 1835 *Pol. gelatinosa* M. Sars, Beskr. og Iagtt. p. 63, tab. 9, fig. 23. — 1851 *Pol. foliosa* Grube, Arch. f. Naturgesch. 1851. — 1853 *Aphrodita cirrosa* Dalyell, Powrs. Creator. II, p. 164, pl. XXIV, figs. 1, 2. — 1858 *Halosydna gelatinosa* Kinberg, Freg. Eug. Resa p,. 19 tab. V, fig. 26. — 1860 *Polynoe gelatinosa* M. Sars, Christ. Vidensk. Selsk. Forh. 1860 p. 58. — 1855 *Lepidonotus imbricatus* Johnston, Catal.

Brit. non.-paras. Worms p. 118. — 1865 Baird, Suppl. zu Johnstons Catal. p. 340. — 1865 *Halosydna gelatinosa* Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VII p. 187. — 1865 *Alentia gelatinosa* Malmgren, Öfv. af K. Vet.-Akad. Förh. 1865 No. I, p. 80. — 1865/66 *Polynoe gelatinosa* Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 249. — 1868 *Halosydna* (*Alentia*) *Jeffreysii* Lankester, Trans. Lin. Soc. vol. 25, p. 377, pl. LI, figs. 12, 19—21, 26, 27. — 1867 *Alentia gelatinosa* Malmgren, Öfv. Sv. Vet.-Ak. Förh. XXIV, p. 138. — 1869 *Halosydna gelatinosa* Mc Intosh, Trans. R. Soc. Ed. 25, p. 408, pl. 25, fig. 6. — 1870 *Polynoe foliosa* Grube, Arch. Naturgesch. 1870 p. 288. — 1871 *Halosydna gelatinosa* Grube, J. B. schles. Ges. 1871 p. 107. — 1874 *Alentia gelatinosa* Malm, Kongl. Vet. o. Vitt. Samhällets i. Goeteborg. Handl. p. 76. — 1875 Ehlers, Zeitschr. wiss. Zool. XXV p. 34. — 1875 *Halosydna gelatinosa* Mc Intosh, Invertebr. and Fishes of St. Andrews p. 117. — 1875 *Polynoe gelatinosa* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 63. — 1875 *Halosydna Jeffreysii*, Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 63. — 1877 *Hal. gelatinosa* Mc Intosh, Trans. Zool. Soc. IX p. 388. — 1879 Tauber, Annul. danic. p. 82. — 1879 *Alentia gelatinosa* Storm, Det Kgl. norske Vidensk. Selsk. Skrifter 1878 p. 34. — 1881 *Halosydna gelatinosa* Leslie and Herdman, The invert. Fauna of the Firth of Forth. — 1883 *Alentia gelatinosa* Levinsen, Vid. Medd. fra den nat. hist. Foren. i Kjöbenhavn p. 196. — 1886 Langerhans, Zeitschr. Wiss. Zool. XL, p. 251, Taf. 15, fig. 6. — 1888 *Halosydna gelatinosa* St. Joseph, Ann. Sci. nat. (7) V, p. 154, pl. VI, fig. 6—21. — 1891 *Hal.* (*Alentia*) *gelatinosa* Hornell, Trans. Liverp. p. 237. — 1894 *Alentia gelatinosa* Bidenkap, Christ. Vid.-Selsk. Forh. 1894 p. 62. — 1896 *Halosydna gelatinosa* Herdmann, Rep. 66. Meet. Brit. assoc. adv. Sci. London, p. 434. — 1900 Mc Intosh, A Monograph Brit. Annel. pt. II, p. 384, pl. XXV, fig. 5, pl. XXVIII, fig. 11, pl. XXXIII, fig. 12, pl. XXX, fig. 11, pl. XLI, fig. 1—3. — 1906 *Alentia gelatinosa* Augener, Bull. Mus. Comp. Zool. XLIII p. 121. — 1907 Bidenkap, Kgl. Norske Vid. Selsk. Skr. (Trondhj.) 1906 p. 8. — 1912 *Halosydna gelatinosa* Small, Ann. Mag. Nat. Hist. (8) X, p. 180. — 1914 Fauvel, Bull. de l'Instit. Océanogr. — 1917 *Alentia gelatinosa* Ditlevsen, The Danish Ingolf Exp. vol. IV.

Der Kopf des Tieres besteht aus zwei kugeligen Teilen, die in ihrer hinteren Hälfte durch eine schmale Brücke mit einander verbunden sind. An diese setzt sich das Basalglied des Mediantentakels an, daß etwa dieselbe Länge wie der Kopflappen erreicht. Er ist abgestumpft, länglich kegelförmig und an seinem distalen Ende nicht verbreitert. Der Tentakel selbst ist etwa dreimal so lang wie der Kopf. Er ist zunächst vollkommen zylindrisch, verdickt sich vor dem Ende sehr schwach und geht dann plötzlich in einen dünnen Faden aus. Die Grundglieder der Lateraltentakel entspringen am inneren Teil der Kopfhälften und erreichen

dieselbe Länge, wie das Grundglied des Mediantentakels, überragen es aber, da es mit den Basalgliedern der lateralen nicht in einer Höhe, sondern schon vorher entspringt. Ihre Gestalt ist dieselbe wie das des medianen und auch nur wenig schwächer. Die Tentakel selbst ähneln in der Form vollkommen dem medianen, sind aber um eine Kleinigkeit kürzer. Die Palpen sind äußerst kräftig, länglich konisch und endigen mit einem kurzen dünnen Fädchen. An Länge überragen sie noch den Mediantentakel. Auf dem Kopflappen bemerkt man zwei Augenpaare, von denen das vordere an der Stelle der größten Breite liegt, die sich ungefähr in der queren Mittellinie befindet, während das andere in der Mitte zwischen dem hinteren Rand und dem vorderen Augenpaare liegt. — Die Grundglieder der Tentakularcirren überragen weit die der Tentakel und sind ziemlich schlank; die Cirren selbst verhalten sich in der Form wie die Tentakel, überragen an Länge aber noch den medianen. Ein Teil des hinteren Kopfes wird von einem Nackenlappen bedeckt, der hinten sehr breit und etwas zugespitzt ist. In der Mitte des hinteren Randes findet sich ein Einschnitt, der etwa bis zur Mitte des Lappens reicht. — Die Elytrenstellung ist in der Gattungsdiagnose angegeben. Die Elytren decken den Körper fast vollständig; hier und dort bleibt noch eine Stelle nackt. Die Elytren selbst sind von rundlicher Gestalt, hell halbdurchsichtig und am Rande vollkommen glatt, ungefranst. Bei stärkerer Vergrößerung bemerkt man auf den Elytren kleine Papillen, die eine eiförmige Gestalt aufweisen. An ihrem breiteren Teil gehen die Papillen in 3 scharfe Spitzen aus. Im Innern sind die Papillen hohl (?). — Die Parapodien sind zweiästig. Der Dorsalast ragt kaum hervor, während der ventrale Ast gleichmäßig breit ist, vorn rund abgeschnitten. Das Aciculum ragt jedoch noch weiter hervor und wird an diesem Teil von Muskeln umgeben, sodaß das Parapod dort in eine Spitze ausläuft. — Die unteren ventralen Borsten sind kräftig, zunächst zylindrisch, vor der Spitze schwellen sie jedoch an, biegen sich dabei schwach nach rückwärts und gehen dann der zweizähnigen Spitze gleichmäßig zu. Der primäre

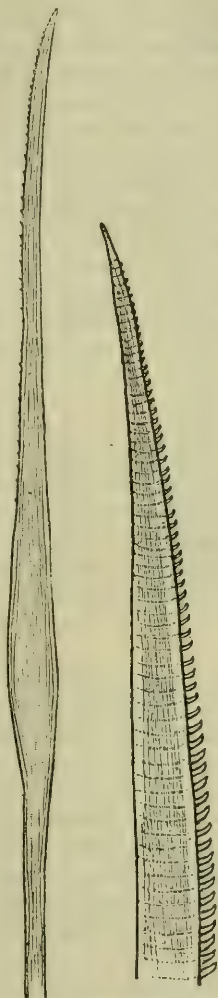


Fig. 17. Fig. 18.

Zahn der Spitze ist kräftig und nach vorn gebogen, während der sekundäre fein und nicht begogen ist und oft beinahe dieselbe Länge erreicht, wie der primäre. Die Ornamentierung besteht aus 7—9 weit auseinanderstehenden Zähnchenreihen, deren Zähne sehr kurz sind. Verfolgt man sie weiter nach oben, so ändert sich die Länge der Ornamentierung. Im oberen Teil finden sich Borsten, die viel feiner sind als die anderen und mehr proximal die Verdickungsstelle zeigen. Die Spitze ist einzähnig und die Ornamentierung ist zunächst weit auseinanderstehend, mehr distal stehen sie dichter und die Zähnchen sind sehr kurz (Fig. 18). Die Dorsalborsten sind kürzer als die ventralen und viel feiner. Sie gehen allmählich und gleichmäßig der Spitze zu und sind mit schwer sichtbaren transversalen Dornenreihen versehen (Fig. 17). — Der Dorsalcirrus sitzt auf einem kräftigen, abgestutzt kegelförmigen Grundglied und hat die Form des Tentakels. Der Ventralcirrus ist länglich kegelförmig und zugespitzt.

Fundort: Nordsee, Nordatlantik, Westindien.

Gastrolepidia Schm.

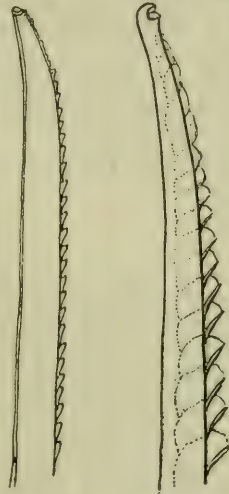
Der Körper besteht aus etwa 50 Segmenten. Die Elytrenstellung ist im vorderen Teil die gewöhnliche. Die Borsten sind für die Gattung charakteristisch und sind bei der Artbeschreibung angeführt. An der Ventralseite, proximal von den Ventralcirren, finden sich an jedem Segment feine Lamellen, die eine herzförmige Gestalt haben.

Gastrolepidia clavigera Schm.

Syn.: 1861 *Gastrolepidia clavigera* Schmarda, Neue wirbellose Thiere II, I, p. 159, tab. XXXVI, fig. 315. — 1865 Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 173. — 1865 (66) Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 287. — 1875 Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 69. — 1875 *Gastr. amblyphyllus* Grube, l. c. p. 69. — 1878 Grube, Annulata Semperiana p. 46, tab. III, fig. 7. — 1905 *Gastr. clavigera* Willey, Ceylon Pearl. Oyster Fish. Rep. 1905 p. 253. — 1910 Potts, Trans. Lin. Soc. Zool. (2) 13 1909/10 p. 341. — 1917 Horst, „Siboga" Exp. Monogr. XXIV p. 84. — 1920 Fauvel, Arch. Zool. exp. et général, T. 58, p. 315.

Dieses Tier ist sehr auffällig durch die an der Ventralseite sich befindlichen Lamellen. Andererseits aber auch durch die Tentakel und Dorsalcirren, die eine seltsame Form aufweisen. — Der Kopf ist breiter als lang und mit einem breiten medianen Einschnitt versehen, sodaß er in zwei birnförmige Teile zerlegt wird. Die Grundglieder der Tentakel haben alle ein und dieselbe Länge, jedoch ist das des Mediantentakels stärker als die beiden anderen. Die Tentakel selbst haben eine ganz eigenartige Gestalt. Sie sind zunächst zylindrisch, verdicken sich aber dann immer mehr, um dann schließlich plötzlich in einem dünnen Faden

zu endigen. Sie werden etwas länger als der Kopflappen. Die Palpen sind kürzer, als die Tentakel, kräftig und länglich konisch. Auf dem Kopflappen bemerkt man zwei Augenpaare, von denen das hintere größer als das vordere Paar ist. Die Tentakularzirren sitzen auf langen Basalgliedern, die noch die der Tentakel überragen. Die Cirren selbst gleichen den Tentakeln. — Die Segmentzahl beträgt nach Schmarda 53. Es stand mir leider kein vollständiges Exemplar zur Verfügung, um dies nachzuprüfen. Die Elytren, die in der vorderen Region die gewöhnliche Stellung haben, bedecken den Körper vollkommen. Der Rücken ist von dunkler, oft brauner Farbe und zeigt außerdem auf jedem Segment eine geschlossene weiße Linie. An beiden Seiten finden sich zahlreiche weiße Punkte. Der Elytrophor ist rund und von weißer Farbe, an der Stelle, an der sich das Elytron ansetzt. Die Elytron sind rundlich, ei- bis nierenförmig und ziemlich schwach und zart. Papillen finden sich nicht. Der Rand ist vollkommen fransenlos. Die Färbung ist dieselbe wie die des Rückens, dunkelbraun bis hellbraun, manchmal in die graue Färbung übergehend. — An der Ventralseite finden sich kleine Lamellen, die man als den Elytren homologe Organe ansprechen könnte. Es sind flachgedrückte, farblose Plättchen, die mit breiter Basis der Ventralseite des Tieres anliegen. — In den dorsalen Parapodialästen finden sich schwach gebogene Borsten, die mit mehreren Reihen feiner Dörnchen versehen sind, die sich bis zur Spitze hinauf erstrecken (Fig. 19). Die Ventralborsten dagegen sind von zweierlei Art. Die unteren sind kaum merklich nach rückwärts gebogen und sind zunächst vollkommen zylindrisch. Vor der Spitze verdicken sie sich jedoch und gehen dann der nach vorn gebogenen Spitze rasch zu. An der Verdickungsstelle finden sich einige Reihen feiner Börstchen, die Spitze jedoch bleibt glatt. Die oberen ventralen dagegen sind viel schwächer als die unteren und sogar dünner als die Dorsalborsten. Ihre Verdickungsstelle zeigt sich früher und ist auch nicht so stark, wie die der unteren Borsten. Die Spitze dieser Borsten ist zweizähnig, jedoch sind die einzelnen Zähne so gebogen, daß sie eine halbkugelförmige Öffnung abgeben (Fig. 20). — Der Dorsalcirrus gleicht den Tentakeln in jeder Beziehung. Die Ventralcirren, ausgenommen der des zweiten Segments, der den Dorsalcirren gleicht, sind kurz und länglich konisch.


Fig. 19. Fig. 20.

Fundort: Indischer Ozean.

Bestimmungstabelle der *Lepidametria*-Arten.

Pacifik.

1. Elytren mit wenigen Tuberkeln am Hinterrand *irregularis* (Ehl.) (Calbuco)

1' Elytren glatt.

2. Elytren kreisrund, durchsichtig, *Lepidasthenia*-artig *digueti* (Grav.) (Mittelamerika)

2' Elytren länglich, gefärbt.

3. Keine Differenzierung der Ventralborsten *comma* (Thoms.) (Neuseeland)

3' Im Ventralast verschiedene Borsten.

4. Im Ventralast ein- und zweispitzige Borsten *gigas* (Johns.) (Californien)

4' Im Ventralast nur einspitzige Borsten *microsetosa* (Iz.) (Südjapan)

Lepidametria Webst.

In Hinsicht der Segmentzahl und der Ventralborsten stimmt diese Gattung mit *Lepidasthenia* überein. Sie unterscheidet sich aber scharf von dieser dadurch, daß in der vorderen Körperregion die Dorsaläste der Parapodien Borsten tragen. Die Elytren stehen in der hinteren Region meist nicht in Paaren, sondern unregelmäßig. Sie sind pigmentiert und von festerer Konsistenz als die von *Lepidasthenia*. Die Rückenoberfläche zeigt oft eine intersegmentale dunkelbraune Querstreifung.

Lepidametria (?) microsetosa (Iz.).

Syn.: 1912 *Polynoe microsetosa* Izuka, Journ. Coll. Sci. Tokyo vol. XXX, pt. 2, p. 31, pl. IV, Fig. 6/10.

Es ist eine lange schlanke Art. Das einzige vorhandene Exemplar hat folgende Abmessungen: vollständige Länge 41 mm; größte Breite des Körpers am 15. Segment 3 mm. — Der Kopf ist so breit wie lang, die größte Breite liegt ungefähr in der Mitte zwischen dem hinteren Rand und der vorderen Spitze der Grundglieder der Lateraltentakel. Die Augen sind rund und schwarz. Das vordere Paar befindet sich an den lateralen Kopffortsätzen, während das hintere kleiner ist und an den posterolateralen Rändern des Kopfes liegt. Der Mediantentakel mit Basalglied ist länger als dasselbe der Lateraltentakel. Der Tentakel ist ungefähr $2^1/_2$ mal so lang wie die größte Breite des Kopfes beträgt; die subterminale Verdickung und der schlanke Endfaden zusammen nehmen etwa $^2/_5$ der ganzen Länge des Tentakels ein. Die Lateraltentakel sind kurz. Der Tentakel selbst reicht mit der Spitze bis zum Beginn der subterminalen Verdickung des Mediantentakels. Beide Tentakel sind glatt, von einer bräunlichen Farbe, die am dunkelsten an der Basis der subterminalen Verdickung ist,

während die Spitze farblos bleibt; ein dunkelbrauner Ring findet sich noch an der Basis des Endfadens des Mediantentakels. Der Körper besteht aus 66 Segmenten, ausschließlich des Analsegments; an der Dorsal- und Ventralseite sind sie vollkommen glatt. Die Nephridialpapillen beginnen am 8. Segment und hören am 62. auf. Die Ventralseite zeigt vorn eine hellrote Färbung mit schwach metallischer Irideszenz; hinten ist sie farblos. Der Rücken ist vorn hellbraun und hinten farblos. — An Elytren finden sich 37 Paar an den Segmenten 2, 4, 5, 7 . . . . . . 29, 30, 32, 34, ... 44, 45, 46, 48, 50, 51, 53, 54, 56, 57, 59, 60, 62, 63, 64. Sie sind alle von mehr oder weniger elliptischer Gestalt. Im vorderen Teil überdecken sie sich so, daß der ganze Körper bedeckt ist. Im mittleren Teil lassen sie von letzterem rhomboide Stellen zwischen sich nackt, im hinteren Teil lassen sie einen medianen Längsraum vollkommen unbedeckt. Die dorsale Oberfläche als auch der Rand der Elytren ist ganz glatt; das erste Elytron ist braun gefleckt; die Anheftung ist durch einen kleinen elliptischen weißen Fleck gekennzeichnet und ist ganz lateral gelegen. — Das typische Parapod ist lang; der Dorsalast wird durch eine kleine konische Papille mit einem Aciculum dargestellt und ist mit einer (selten zwei) kleinen und scharf zugespitzten Borste mit 12 Reihen von subterminalen Dornen versehen. Der Ventralast ist etwas konisch, ventralwärts gedreht; seine Spitze ist in einem Pro- und Postsetallappen geteilt, von denen der erstere länger als der andere ist. An Ventralborsten finden sich ungefähr 10, mit glatten, verhältnismäßig langen Endteil mit zwei Reihen von etwa 9 Zähnen. — Der Dorsalcirrus zeigt ein deutliches Grundglied, das über die Spitzen der Borsten hinausragt. Der Cirrus geht gleichmäßig der subterminalen Verdickung spitz zu, deren basale Hälfte braun ist und dann sich zu einem Endfaden verdünnt. Das braune Pigment der Dorsalcirren wird nach den hinteren Teilen des Körpers zu heller und heller und geht schließlich vollkommen verloren. — Der Ventralcirrus sitzt auf einem kurzen Grundglied, das etwas über die Ventralbasis der Ventralborsten hinausragt. Der erste Ventralcirrus ist besonders auffällig dadurch, daß er gerade nach vorn gerichtet ist längs des Mundes und von derselben Form und Farbe wie die Lateraltentakel nur kürzer ist.

Fundort: Misaki (Japan). (Izuka)

Da diese Art auch im dorsalen Ast Borsten zeigt, kann sie nicht zur Gattung *Lepidasthenia* gestellt werden. Ich möchte aber das Tier, bevor ich es auch nicht gesehen habe, zur Gattung *Lepidametria* bestimmt rechnen, und stelle sie hierzu mit (?).

Lepidametria gigas (Johns.)

Syn.: 1897 *Polynoe gigas* Johnson, Calif. Ac. of Sci. I, 1897 p. 172, pl. VII, figs. 33, 42, 42a, pl. VIII, figs. 48, 48a, 49.

Der Körper ist langgestreckt. Die Zahl der Segmente beträgt etwa 80—90, die der Elytren 40—50 Paar. Das hintere Ende

ist von Elytren entblößt. — Der Kopf ist sehr breit, kugelförmig, die mediane Furche ist schwach und reicht nicht ganz bis zur Mitte des Kopfes. An Augen bemerkt man vier Paar, von denen das vordere an der Stelle der größten Breite liegt und größer als das hintere Paar ist. Die Tentakel sind in gleicher Höhe inseriert. — Die Tentakular- und Dorsalcirren sind glatt, ebenso wie die Tentakel unterhalb der Spitze leicht verdickt und an dieser Stelle mit einem schwarzen Ring versehen. Die Lateraltentakel sind kürzer als der mediane und die Tentakularcirren sind etwa gleich den Ventralcirren des zweiten Segments. Die Dorsalcirren sind außer den hinteren von gleicher Länge und überragen die Ventralborsten. Die Ventralcirren sind kurz. Die Palpen sind kräftig, weiß oder grau, und gehen von einer verdickten Region in der Nähe der Basis dem feinen fadenförmigen Ende gleichmäßig spitz zu. Sie sind außer an der Basis mit kleinen Papillen vollkommen bedeckt. Die Analcirren sind sehr kurz. — Die Parapodien sind sehr kräftig, in der Nähe der Basis runzlig. Der Dorsalast ist konisch, klein, gewöhnlich borstenlos oder mit ein oder zwei kleinen Borsten versehen. Ein oder zwei der Parapodien des hinteren Körperteils sind gewöhnlich asymmetrisch, denn sie zeigen auf der einen Seite ein Elytron, auf der anderen einen Dorsalcirrus. — Die Ventralborsten sind sehr groß und kräftig, in der Nähe der Spitze gezähnt und unterhalb der Spitze gesägt. Die obersten sind die dicksten und dunkelgelb. — Die Elytren sind im vorderen Körperteil unregelmäßig nierenförmig, im hinteren und mittleren fast rund. Sie sind glatt und vollständig von Papillen oder Tuberkeln entblößt. In den Epithelien der beiden Seiten des Elytrons finden sich eisengraue Flecke, die besonders deutlich beim durchfallenden Lichte sind. — Die Nephridialpapillen sind ungefähr zweimal so lang wie dick, am Ende verbreitert, mit einem schwarzen Ring versehen. Si beginnen am achten Segment. — Der Rücken ist dunkelrot. die Elytren eisengrau; jedes Elytron zeigt einen undeutlichen augenartigen Fleck; die Ventralseite ist unpigmentiert. Ein dunkler Fleck findet sich an der Basis jedes Dorsalcirrus.

(Johnson)

Fundort: San Pedro, San Diego, Commensal einer großen *Amphitrite*.

Lepidametria digueti (Grav.)

Syn.: 1905 *Lepidasthenia digueti* Gravier, Bull. Mus. d'hist. nat. Paris t. XI, 1905, p. 177. — 1905 Gravier, Bull. Soc. philom. Paris (9) 7, 1905 p. 160.

Die Form ist sehr lang; der Körper ist zusammengerdrückt. Auf der Dorsalseite lassen sich in der vorderen Körperregion die Elytren, die relativ reduzierte Ausdehnungen haben, den größten Teil des Rückens frei, sind aber imbrikat; im hinteren Teil dagegen lassen sie einen Raum zwischen sich und verkleinern sich.

Diese Elytren mit ihrem sehr dunklen Pigment bilden zwei Reihen von Längsflecken und geben dem Tier ein ganz charakteristisches Aussehen. Das Exemplar von 20 cm Länge besitzt eine Segmentzahl von über 200. — Der Kopflappen ist sechseckig; ein vorn gelegener, bogenförmiger Ausschnitt, der ziemlich tief ist, nimmt den Mediantentakel auf. Die Augen sind deutlich rund, die Linse ist lateral orientiert, und zwar nach vorn für die vorderen, nach hinten für die hinteren Augen. Die Tentakel, die fast cylindrisch sind, gehen in ihrem Endteil plötzlich spitz zu; sie sind vollkommen glatt. Der Mediane, der ein wenig länger als die lateralen ist, ist an der Spitze einer zusammengedrückten Basis inseriert, die durch zwei Linien begrenzt ist, welche einen bogenförmigen Ausschnitt bezeichnen, deren Spitze in der Höhe der vorderen Augen liegt. Die Palpen, die von der Basis gleichmäßig spitz zugehen, endigen in einer schlanken Spitze und sind viel länger als die Tentakel. — Das erste Segment ist der Träger zweier Paare von Tentakularcirren, die die Form der Tentakel aufweisen. Die Ventralen slnd ein wenig länger als die dorsalen. Die Basis der Tentakel, der hintere Teil des Kopfes, die Palpen, und die Tentakularcirren sind von kleinen dicht gedrängten Punkten bedeckt, die eine dunkle Farbe haben. — Das erste Elytrenpaar befindet sich auf dem zweiten Segment und ist der dorsalen Medianlinie viel näher inseriert als die übrigen und bedeckt fast den ganzen Kopflappen, die Basis der Palpen und der Tentakularcirren. — Die zwei ersten Elytren berühren sich an ihrem inneren Rand. Diese Schuppen sind deutlich rund, mindestens im mittleren Teil des Körpers; weiter hinten verlängern sie sich parallel der Symmetrieebene. Sie sind sehr dunkel gefärbt, trotzdem der hintere Rand von dem folgenden Elytron bedeckt wird, und die Insertionsstelle stellt sich als ein relativ heller Fleck dar. Bis zum 23. Segment tragen die ungeraden Segmente Elytren, außer den beiden ersten; danach befinden sich die Elytren auf jedem dritten Segment bis zum hinteren Ende des Körpers. — Bei den Parapodien der cirrentragenden Segmente wird der Dorsalcirrus von einem großen, hervorragenden, konischen und langen Basalglied getragen. — Der rudimentäre Dorsalast, der durch ein sehr starkes Aciculum gestützt wird, verrät nach außen seine Existenz nur durch eine kaum wahrnehmbare Erhöhung; unterhalb des Aciculums sieht man ein kompaktes Bündel feiner geradliniger Borsten, welche alle eingeschlossen bleiben. Der Ventralast, der das Parapod allein zu bilden scheint, ist schräg abgeschnitten. Die leicht gebogenen und fein längsgestreiften Borsten tragen an ihrem Endteil eine Reihe sich gegenseitig und teilweise bedeckender Zähnchen; die Ausdehnung dieser Region und die Zahl der Zähnchen variiert sehr. Der konische Ventralcirrus ist wenig entwickelt, ausgenommen der des ersten Parapods. — Die in den ersten Segmenten wenig markierte Pigmentierung wird nach hinten zu deutlicher, dadurch daß

sie ein ziemlich breites kontinuierliches Band bildet. — Vom zweiten borstentragenden Segment an trägt die Ventralseite an der Insertion der Parapodien auf einer gut markierten Erhebung eine kleine Nephridalpapille, welche die schwache Ausdehnung von einem bis zum anderen Körperende beibehält. — Das Körperende trägt zwei Analcirren von außerordentlicher Länge, indessen von derselben Gestalt, wie die benachbarten Dorsalcirren. — Der wohl entwickelte Rüssel öffnet sich durch eine Art transversaler Spalte, dessen zwei Lippen mit je 13 an ihrer Basis angeschwollenen Papillen besetzt ist. Entfernt man diese, so sieht man die beiden dorsalen und ventralen Kiefer, die die Form von gebogenen Zähnen haben. — Bei dem Exemplar von 20 cm Länge, von dem oben die Rede gewesen ist, ist die Verteilung der Elytren eine absolut regelmäßige, vom Anfang bis Ende mit der angegebenen Verteilungsart; dasselbe findet sich bei drei anderen Individuen, deren Länge zwischen 12 und 20 cm variiert. Bei einem anderen Exemplar ist die Verteilung der Cirren und Elytren in den drei ersten Vierteln regelmäßig, dann zeigt sich eine Art Auslösung infolge der Gegenwart zweier Elytren auf zwei aufeinanderfolgenden Segmenten auf einer Körperseite; diese Mißbildung hält sich bis zum Körperende aufrecht, jedoch bleibt das Gesetz der Aufeinanderfolge der Elytren und Cirren dasselbe auf beiden Seiten des Körpers, sodaß hinten die Segmente auf der einen Seite einen Cirrus, auf der anderen ein Elytron tragen. — Bei einem anderen Exemplar in der hinteren Körperregion im allgemeinen bemerkt man eine Unregelmäßigkeit derselben Art, durch Einschaltung eines Elytrons in der normalen Reihe einer Seite, aber die Unregelmäßigkeit, die durch diesen Anhang verursacht wurde, wird durch eine neue Unregelmäßigkeit auf derselben Seite aufgehoben. Es ist dies ein merkwürdiges Beispiel der Regulation der verstümmelten Organismen, die Driesch (1897 bis 1902) studierte. (Gravier)

Fundort: Mexiko, Golf von Kalifornien. Commensal von *Balanoglossus.*

Lepidametria commensalis Webster

Syn.: 1879 *Lepidametria commensalis* Webster, Albany Inst. p. 10, pl. III, figs. 23/31. — 1880 Webster, 32. Report N. Y. State Museum p. 103.

Der Kopf ist konvex, die Seiten abgerundet, am breitesten und höchsten im hinteren Drittel, der hintere Rand ist leicht konkav. — Die Augen sind rund, schwarz, lateralwärts gelegen, klein und bei Spiritusexemplaren schwer sichtbar. Das vordere Paar ist größer und am breitesten Teil des Kopfes gelegen. Das hintere Paar ist bloß durch Flecken angedeutet, die in der Mitte zwischen dem vorderen Paar und dem hinteren Kopfrande liegen. Die Grundglieder der Lateraltentakel erreichen an Länge etwa

$^1/_3$ des Kopflappens. Die Tentakel sind wenig länger als der Kopf. Das Grundglied des Mediantentakels ist kräftig, zylindrisch und ragt etwas über den Beginn der Lateraltentakel heraus. Der Tentakel selbst ist um $^1/_3$ länger als die Lateralen. Alle Tentakel, ebenso die Tentakularcirren und Dorsalcirren sind bis in die Nähe des Endes zylindrisch, wo sie eine leichte Anschwellung besitzen, nach der sie plötzlich spitz zugehen und eine fadenförmige Spitze zeigen. Die Palpen sind kräftig, reichen über den Mediantentakel hinaus und nehmen dann gleichmäßig bis ziemlich zur Spitze ab, wo sie plötzlich fadenförmig werden. Sie sind mit kleinen zylindrischen Papillen bedeckt. — Die Tentakularcirren erheben sich von einem langen Basalglied. Der obere Cirrus ist ein wenig kürzer als der Mediantentakel, der untere ein wenig kürzer als der obere. — Die Elytren sind glatt, der Rand ohne Anhänge. Es sind 38—50 an jeder Seite vorhanden. Sie könnnen nicht in Paaren aufgezählt werden, da von gegenüberliegenden Seiten desselben Segments die eine ein Elytron, die andere einen Dorsalcirrus tragen kann. Für die ersten 32 Segmente ist die Anordnung wie gewöhnlich. Nach dem 32. Segment zeigen nicht zwei Exemplare genau dieselbe Anordnung: sogar die gegenüberliegenden Seiten desselben Exemplars, wie oben erwähnt, unterscheiden sich in der Zahl und Anordnung der Elytren. Z. B. wurde bei einem Exemplar zwischen dem 40. und 45. Segment einschließlich folgende Anordnung getroffen:

Rechte Seite: Elytren am 40. und 45. Segment,
Dorsalcirren am 41., 42., 43., 44.
Linke Seite: Elytren am 40., 42., 43., 45.,
Dorsalcirren am 41., 44.

Die Elytren erstrecken sich über den ganzen Körper, und in manchen Fällen bedecken sie den Körper vollkommen, aber gewöhnlich findet man einen nackten Medianraum von veränderlicher Breite, und sie bedecken sich nicht oder berühren sich nur einander in jeder Richtung. Das vordere Elytrenpaar ist rundlich, die anderen oval, die längere Achse ist transversal; der vordere Rand ist ausgerandet, wenn das vorhergehende Elytron es überdeckt, sonst abgerundet. Eine sich verändernde Zahl von hinteren Segmenten sind ohne Elytron. Diese Segmente sind sehr kurz und immer von dem letzten Paar bedeckt. — Die Dorsalcirren erheben sich von kräftigen, fast cylindrischen Basalgliedern, die $^1/_3$ so lang wie die Cirren sind. Sie reichen ein wenig über die Füße. Ihre Struktur ist dieselbe wie die der Tentakel, ausgenommen, daß die subterminale Anschwellung nur wenig sichtbar ist. Die Basalglieder entspringen ein wenig außerhalb und hinter der Anheftung der Elytren. Der Ventralast der Füße ist kräftig, verlängert, konisch und von oben nach unten schräg abgestutzt. Der Dorsalast ist eine bloße Papille. Die Borsten dieses Astes sind wenig, fein und gehen allmählich einem sehr feinen Ende spitz zu. Die eine Kante ist fein gezähnt. Im

Dorsalast befindet sich ein kräftiges, verborgenes Aciculum. Die Ventralborsten stehen in zwei Bündeln. Das obere enthält ein oder zwei kräftige Borsten, die gewöhnlich eine stumpf abgerundete Spitze zeigen, unter der ein kurzes Stück der einen Kante fein gezähnt ist. In dem oberen Bündel findet man auch 1—3 zweispitzige Borsten. Unter der Spitze befindet sich an jeder Seite eine Reihe von ziemlich langen scharfen Zähnen, 6—8 an der Zahl. Diese Borsten sind nicht ganz so groß, wie jene oben erwähnten. In dem unteren Bündel findet man 6—12 zweispitzige Borsten, die in jeder Weise denen des oberen Astes ähneln, aber ein wenig feiner sind. Alle Borsten sind kräftig und lang, ausgenommen die feinen der Ventralfüße. — Der erste Ventralcirrus ist in jeder Hinsicht dem Dorsalcirrus ähnlich; sein Basalglied ist lang und erhebt sich von der Basis des Parapods. Nach diesem einen entspringen sie an dem inneren Drittel des Fußes von einer kleinen Papille. Sie sind klein, konisch. In dem äußeren hinteren Winkel jedes Segments, an der Ventralseite befindet sich eine kleine zylindrische Papille, die rückwärts und nach unten zu gerichtet ist und an einigen der vorderen Segmente nicht sichtbar ist. — Gerade vor dem Munde unter der Basis des Mediantentakels liegt ein kleiner Facialtuberkel oder eine Facialpapille, die stumpf nach außen gerundet ist. Am Ende des Körpers bemerkt man zwei Analcirren, die den Dorsalcirren ähnlich sind. Der Körper ist oben und unten leicht konvex. — Von Elytren entkleidet ist die Dorsaloberfläche gewöhnlich rötlich, purpurn mit schmalen Bändern von dunklerem Purpur zwischen den Segmenten. Einige Exemplare wieder sind dunkelgrau, andere fast schwarz. Die Elytren sind durchsichtig, aber wenn sie vom Körper entfernt werden, zeigen sie ein helles braun oder grau als Untergrund mit zahlreichen dunkelbraunen oder schwarzen Flächen und Pusteln. Wenn die Elytren auf dem Körper bleiben, leuchten ihre runden Befestigungsstellen wie eine Reihe von wohlmarkierten weißen Pusteln durch. Kopf- und Facialpapille sind purpurn. Die Tentakel sind an der Basis schwarz, auf das weiß mit braunen Zeichen folgt, dann kommt an der Befestigungsstelle ein schwarzer Ring, während der Endteil wieder weiß ist. Die Palpen sind weiß. Die Tentakularcirren, der erste Ventralcirrus, die Dorsal- und Analcirrren sind wie die Tentakel gefärbt; die letzten Dorsalcirren und die Analcirren sind etwas dunkler, oder fast vollkommen schwarz. Die Ventralcirren sind weiß, an der Basis braun gefleckt. Die Ventraloberfläche ist so, wie die dorsale gefärbt. Die Dorsalborsten und die zweispitzigen Borsten des Ventralastes sind bernsteingelb. Die einspitzigen großen Borsten sind dunkelrotbraun. — Die Länge beträgt 50—90 mm, die Breite einschließlich Parapodien 5—7 mm, die Zahl der Segmente 60—80. (Webster)

Fundort: Virginia und New Haven; diese Art lebt in den Röhren von *Amphitrite ornata.*

Lepidametria irregularis (Ehl.).

Syn.: 1901 *Lepidasthenia irregularis* Ehlers, Zool. Jahrbücher Suppl. Fauna chiliensis Bd. II, 1901 p. 255. — 1901 Ehlers, Pol. d. mag. u. chil. Strandes p. 54, Taf. III, Fig. 10—16.

Der Kopflappen des Tieres ist abgerundet rechteckig, breiter als lang und durch eine mediane Längsfurche in zwei Hälften geteilt. Die Seiten sind abgerundet. Die breiteste Stelle befindet sich in der Mitte, und der hintere Rand wird von dem ersten Segment überdeckt. Die auf dem Kopflappen liegenden zwei Paar Augen sind rund und tiefschwarz. Das vordere größere Paar liegt an der Stelle der größten Breite, ganz an die seitlichen Ränder gerückt, während das andere Paar in der Mitte zwischen dem hinteren Rand und dem vorderen Augenpaar liegt. — Das Grundglied des Mediantentakels ist etwa $^3/_4$ so lang wie der Kopf und fast cylindrisch. Der Tentakel selbst ist etwa $2—2^1/_2$mal so lang wie der Kopf. Er geht zunächst langsam spitz zu, verdickt sich dann vor der Spitze etwas und geht dann rasch einem Endfaden zu. Die Grundglieder der Lateraltentakel sind etwas kürzer und auch schwächer, als das des medianen. Die Tentakel selbst verhalten sich im Habitus wie der Mediantentakel, sind jedoch nur etwa $1^1/_2$mal so lang wie der Kopflappen. Die Anschwellung ist bei diesem Tentakel sehr schwer zu sehen. Die Palpen sind kräftig, ziemlich die Spitze erreichend, länglich konisch, gehen gleichmäßig und allmählich der Spitze zu und endigen dann mit einem kurzen Faden. — Die Tentakularcirren, die auf langen Grundgliedern sitzen, sind tentakelähnlich. Der obere Cirrus steht an Länge zwischen dem Median- und den Lateraltentakeln, während der untere die Länge der letzteren erreicht. — Der Körper besteht aus etwa 85 Segmenten. Der Rückenteil, der von den Elytren nicht bedeckt wird, ist graubraun, während die Parapodien heller sind. Die Ventralseite ist mit einer tiefen Medianfurche versehen. Die seitlichen Teile und die Parapodien sind an dieser Seite mit kleinen grauen Flecken versehen. — Die Elytren bedecken den Körper nicht vollständig, sondern lassen noch die mediane Rückenpartie nackt. Sie bedecken sich aber gegenseitig an den Stellen, wo sich nur ein cirrentragendes Segment zwischen zwei elytrentragende einschiebt. Sie haben eine rundliche bis ovale Gestalt und sind vollkommen glattrandig. Bei einem Exemplar findet man auf der rechten Seite 38, auf der anderen 40 Elytren; man sieht also schon daran, daß man die Elytrenzahl nicht in Paaren angeben kann. Man findet nämlich Segmente, auf dessen einer Seite sich ein Elytrophor, während auf der anderen Seite sich ein Cirrophor befindet. Auf den ersten 46 Segmenten ist die Stellung eine paarweise und zwar finden sie sich auf den Segmenten 2, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 28, 30, 31, 34, 35, 36, 40, 41, 42, 45, 46. Man erkennt schon in dieser Anordnung eine große Unregelmäßigkeit. Noch stärker

tritt es in den folgenden Segmenten zutage. Ich lasse jetzt die Segmente folgen, die Elytren tragen.

45	45	58	58	71	71
46	46	60		72	72
47		61		73	
	49		63		74
50	50	66	66	76	
51	51		67		79
	53	68	68	83	
54		70			

Für systematische Zwecke hat diese Anordnung nichts zu sagen, da sämtliche Exemplare eine verschiedene Elytrenstellung haben.

Die Parapodien dieser Art sind zweiästig, und zwar enthalten die ersten auch noch Dorsalborsten. Diese sind kurz, schlank, der Spitze allmählich und gleichmäßig zugehend und mit feinen transversalen Dornenreihen versehen. Die Ventralborsten dieser ersten Parapodien sind kräftig, an der Biegungsstelle wenig verdickt und die nach vorn gebogene stumpfe Spitze zweizähnig. Die Ornamentierung ist ziemlich lang. Sogar noch im 14. Parapod findet man Dorsalborsten, die dieselbe Ausbildung zeigen wie die anderen. Nach hinten zu werden die Borsten dunkler und stärker. In den hinteren Segmenten finden sich außer diesen Borsten noch eine sehr kräftige dunkelbraune Borste, die die anderen an Stärke übertrifft. Die Spitze ist einzähnig und die Ornamentierung ist kurz und undeutlich. — Die Dorsalcirren sitzen auf einem sehr kräftigen Grundglied, das dunkel gefärbt ist und eine fast cylindrische Gestalt hat. Der Cirrus selbst geht allmählich und gleichmäßig der Spitze zu, ohne eine Verdickung aufzuweisen. Ungefähr in der Mitte findet sich ein dunkler Ring. Der Ventralcirrus ist kurz, einfach länglich konisch.

Fundort: Westküste Südamerika (Calbuco, Tumbes).

Lepidametria comma (Thoms.)

Syn.: 1902 *Polynoe comma* Thomson, Trans. Proc. New-Zeal. Inst. 34, p. 241. — 1907 Ehlers, Abh. Ges. Wiss. Göttingen N. F. 1907 p. 6.

Der Kopf des Tieres ist klein, rundlich, etwas breiter als lang, und mit einer medianen Längsfurche versehen, die bis zur Mitte reicht. Das Grundglied des Mediantentakels ist etwa so lang wie der Kopf, von oben betrachtet glockenförmig. Der Tentakel selbst ist etwa $2^1/_2$mal so lang wie sein Grundglied. Zunächst verdünnt er sich sehr langsam, dann aber vor der Spitze schwillt er etwas an und geht dann rascher der fadenförmigen Spitze zu. Vor der subterminalen Verdickung ist der Tentakel etwas dunkel pigmentiert. Die Grundglieder der Lateraltentakel sind etwas kürzer und schwächer als das des medianen. Sie sind fast cylindrisch, an ihrem distalen Ende nicht verbreitert. Die Tentakel

selbst ähneln im Habitus dem Mediantentakel, sind aber beträchtlich kürzer als dieser: sie erreichen etwa nur die $1^1/_2$fache Länge des Kopfes. Die Palpen sind kräftig, länglich konisch, am distalen Ende schwach verdickt und mit einem kurzen Endfaden versehen. Auf den Palpen bemerkt man mehrere Längsreihen von kleinen konischen Papillen. Auf dem Kopflappen befinden sich zwei Paar Augen, von denen das vordere Paar etwa in der queren Mittellinie des Körpers liegt, während das andere dicht dahinter zu suchen ist, also eine von dem gewöhnlichen Typ abweichende Stellung. — Die Farbe des Kopflappens ist in der hinteren Hälfte weißlich, in der vorderen dagegen einschließlich den Basalgliedern der Lateral- und des Mediantentakels blauschwarz. — Die Grundglieder der Tentakularcirren sind kräftig und überragen noch die der Tentakel. Die Cirren selbst entsprechen in Form und Färbung dem Mediantentakel. — Der Körper besteht aus 83 Segmenten einschließlich Pygidium. Auf dem Rücken bemerkt man eine für das Tier ganz charakteristische Zeichnung. In der Mitte jedes Segments zieht sich von der einen Seite zur anderen ein blauschwarzer Strich, der in dem vorderen und mittleren Körperteil sehr deutlich ist, im hinteren aber mehr und mehr verblaßt. An der Ventralseite finden sich Nephridialpapillen, die bei dieser Art eine keulenförmige Gestalt aufweisen. — Die Elytren lassen den medianen Rückenteil unbedeckt, sodaß die Zeichnung deutlich zutage tritt. Es sind 40 Paar vorhanden, die an den Segmenten 2, 4, 5, 7, 9, ... 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 38, 40, 42 . . . . . . 76, 78, 80, 82 inseriert sind. Ihre Gestalt ist rundlich bis eiförmig oval, am Rande sind sie vollkommen glatt ohne Fransenbesatz. Ihre Anheftungsstelle liegt im äußeren Teil und ist nierenförmig. Ihre Oberfläche ist vollkommen glatt, ohne Tuberkel. Die Färbung ist grünlich und weiß gefleckt. Während der Rand vollkommen farblos ist, ist der innere Teil, mit Ausnahme zweier großer Flecken im inneren und äußeren Teil grün. Der Farbstoff ist in Körnchenform in kleinen Zellen enthalten. — Die Parapodien sind zweiästig, jedoch enthalten nur die ersten Parapodien Dorsalborsten, während bei den anderen im Dorsalast nur das Aciculum enthalten ist. Die Dorsalborsten sind fein, ziemlich lang, mehr oder weniger gebogen und mit feinen transversalen Dörnchenreihen versehen. Die Ventralborsten dagegen sind kräftig, zunächst zylindrisch, vor der Spitze nur sehr schwach verdickt, gar nicht nach rückwärts gebogen, spitz zugehend, sodaß die Hinterseite dieses Teils mit dem proximalen Teil eine Linie bildet, also nur die Vorderseite sich abschwächt. Die einzähnige Spitze ist sehr scharf und nach vorn gebogen. Die Ornamentierung ist sehr kurz und schwach und die einzelnen Zähnchen sind ungefähr von gleicher Größe. — Die Dorsalcirren sitzen auf einem kräftigen Grundglied. Sie selbst sind tentakelähnlich und reichen etwa so weit wie die Borsten. Die Ventralcirren sind sehr kurz, länglich konisch.

Fundort: Neuseeland.

Bestimmungstabelle der *Lepidasthenia*-Arten.

Indik.

1. Basalglied des Dorsalcirrus sehr kräftig, ebenso lang wie der Cirrus. *microlepis* Potts (Mal. Archipel)

1' Basalglied klein.

2. Elytren pigmentiert, marmoriert.

3. Im oberen Teil des Ventralastes feine Borsten mit langer Ornamentierung *maculata* Potts (Sansibar)

3' Die feinen Borsten fehlen *minikoensis* Potts (Minikoi)

2' Elytren glatt, weiß; schwärzlicher Fleck an der Anheftungsstelle.

4. Im oberen Teil des Ventralastes feine Borsten mit langer Ornamentierung *michaelseni* Aug. (Sundainseln)

4' Die feinen Borsten fehlen.

5. Im oberen Teil der hinteren Parapodien ein oder zwei kräftige dunkelbraune einspitzige Borsten, im unteren Teil sehr feine Borsten *affinis* Horst (Mal. Archipel)

5' Borsten fast gleichförmig *fallax* (Gr.) (Philippinen)

Pacifik.

1. Im dorsalen Teil des Ventralastes sehr feine schlanke Borsten

2. Untere Borsten feiner als die mittleren, deren primäre Spitze rund, keulenförmig ist *longissima* (Sz.) (Südjapan)

2' Untere Borsten gleich den mittleren *interrupta* (Marenz.) (Südjapan)

1' Die feinen Borsten im dorsalen Teil fehlen *magnacornuta* (Moore) (Südjapan)

Lepidasthenia Mgrn.

Diese Gattung besteht aus 60—150 Segmenten. Die Elytrenzahl schwankt ebenfalls sehr. Die Elytren sind klein und bedecken sich nicht in der dorsalen Medianlinie, kaum in der Längslinie. Sie sind rund, fransen- und tuberkellos, fein, zart, und fast durchsichtig. Die Dorsaläste der Parapodien enthalten niemals Borsten, während die Ventraläste verschiedene Arten zeigen, die sich auch nach dem Körperende zu etwas umändern. Die Färbung des Rückens ist für die Gattung charakteristisch und bei *L. elegans* angegeben.

Lepidasthenia microlepis Potts

Syn.: 1910 *Lepidasthenia microlepis* Potts, Trans. of Lin. Soc. London Zool. 13 p. 343, tab. 19, Fig. 17, tab. 21, Fig. 52. — 1917 Horst, „Siboga" Exp. Monogr. XXIV, p. 85, tab. XIX, fig. 9. — 1920 Ehlers, Abh. Senckenb. Ges. Frankfurt 1920.

Der Kopf dieser Art ist abgerundet, etwa so lang wie breit. Eine mediane Längsfurche konnte ich nicht bemerken. Das Basalglied des Mediantentakels ist kräftig und etwa $^2/_3$ so lang wie der Kopflappen. Es hat eine fast cylindrische Gestalt und ist an seinem oberen Ende nicht verbreitert. Der Tentakel selbst,

der etwa dieselbe Länge wie der Kopf erreicht, geht allmählich und gleichmäßig der Spitze zu, die in einen kurzen Endfaden ausläuft. Die Basalglieder der Lateraltentakel sind etwas kürzer, als das des medianen und erreichen auch nicht seine Stärke. Die Tentakel gleichen im Habitus dem medianen, sind aber nur etwa $^3/_4$ so lang wie der Kopf. Die Palpen sind kräftig und fast cylindrisch zu nennen, denn eine Verdünnung ist nur an der Basis und an der Spitze zu erkennen; an der letzteren befindet sich ein kurzer Endfaden. Auf dem Kopflappen bemerkt man zwei Augenpaare, von denen das vordere in der queren Mittellinie, und das andere nicht weit von diesem entfernt, dahinter steht. — Die Tentakularcirren reichen nicht bis zur Höhe der der Tentakel. Die Cirren selbst verhalten sich in Form und Länge wie die Tentakel. — Der Körper besteht aus 44 Segmenten. Die Rückenzeichnung, die für diese Gattung charakteristisch ist, ist nicht zu sehen, da das Tier vollkommen ausgebleicht ist. — Die Elytren weisen die übliche Kleinheit auf. Sie haben eine rundliche Gestalt und sind vollkommen glattrandig. Ebenso ist ihre Oberfläche vollkommen glatt, ohne Tuberkelbesatz. Die Anheftungsstelle ist rund und liegt im äußeren Teil. — Die Parapodien sind zweiästig, jedoch fehlen die Dorsalborsten, wenn auch das dorsale Aciculum vorhanden ist. Die Borsten der vorderen Parapodien sind zunächst cylindrisch, biegen sich dann nach rückwärts und verdicken sich an dieser Stelle fast unmerklich, gehen dann spitz zu und endigen in einer nach vorn gebogenen scharfen zweizähnigen Spitze. Die Ornamentierung beginnt an der ersten Biegungsstelle und geht fast bis zur Spitze hinauf. Die einzelnen Zähnchen sind untereinander fast alle gleich. Die Borsten der hinteren Segmente sind sehr wenig nach rückwärts gebogen und die einzähnige Spitze ist fast gerade. Die Ornamentierung ist ziemlich die gleiche. — Die Dorsalcirren sitzen auf mächtigen großen, glockenförmigen Basalgliedern, die etwa so weit wie das Parapod reichen. Der Cirrus selbst, der dieselbe Länge aufweist wie das Basalglied, ist im Gegensatz zu diesem sehr klein und schwach und reicht etwas über die Borsten hinweg. Die Ventralcirren sind kurz und länglich konisch, ohne das Ende des Parapodiums zu erreichen.

Fundort: Malayischer Archipel.

Lepidasthenia minikoensis Potts

Syn.: 1910 *Lepidasthenia minikoensis* Potts, Trans. Lin. Soc. London Zool. (2) 13, 1909/10 p. 344.

Die Maße dieser Art sind: Länge 51 mm, Breite mit Borsten 5 mm, ohne diese 2 mm; Zahl der Segmente 61, Zahl der Elytrenpaare 26. — Der Kopf gleicht dem von *L. elegans*, jedoch sind die Tentakel nicht vorhanden. — Die Elytren bedecken gerade die Parapodien; sie sind glattrandig und von granuliertem Aussehen, die auf die Konzentration des Pigments zurückzuführen ist

(*L. maculata*). — Die Dorsalcirren sind lang, reichen bis zur Spitze der Ventralborsten und gehen allmählich der fadenförmigen Spitze zu. Der Dorsalast ist nur durch das Aciculum gekennzeichnet. Der Ventralast zeigt Borsten mit einer kurzen Dornenregion. Die Dornen könnte man hier besser als blättrige gestreifte Lamellen bezeichnen. Die Borstenspitze ist scharf und etwas gebogen; bei einigen befindet sich ein scharfer Zahn unterhalb der Spitze. (Potts)

Fundort: Minikoi.

Lepidasthenia fallax (Gr.).

Syn.: 1878 *Polynoe fallax* Grube, Annulata Semperiana p. 34, Taf. II, Fig. 2.

Der Kopf des Tieres ist etwa sechseckig. Vom vorderen Rand, der sehr klein ist, entspringen die drei Tentakel von ganz eng aneinander liegenden Basalgliedern. Nach hinten zu divergieren die seitlichen Ränder des Kopfes. Die breiteste Stelle befindet sich etwas hinter der queren Mittellinie. In der medianen Längslinie befindet sich eine Furche, die vom vorderen Kopfrand bis etwa zur Mitte reicht. Die vorderen seitlichen Ränder sind in Spitzen ausgezogen, ähnlich wie bei *Harmothoe*, jedoch setzen sich hier die Lateraltentakel direkt an die Spitze an. Das Grundglied des Mediantentakels ist kurz, etwa nur ein Drittel so lang wie der Kopflappen. Der Mediantentakel selbst dagegen ist etwa doppelt so lang wie der Kopflappen. Vor der Spitze zeigt er eine schwache Anschwellung, auf die ein kurzer Endfaden folgt. Die Lateraltentakel gleichen im Habitus dem medianen, sind aber nur etwa so lang wie der Kopf. Die Palpen sind äußerst kräftig und erreichen etwa die dreifache Länge der Lateraltentakel. — Die Tentakularcirren gleichen in der Form den Tentakeln, stehen aber inbezug auf ihre Länge zwischen dem Mediantentakel und den Palpen. — Das Tier ist nur ein Bruchstück und besitzt 34 Segmente. Die letzten 30 Segmente, denn so viel fehlen sicherlich, sind bei beiden Exemplaren, die mir zur Untersuchung zur Verfügung standen, abgebrochen. Eine Zeichnung des Tieres ist weder auf der Dorsalnoch auf der Ventralseite wahrzunehmen. — Die Elytren sind sehr klein und vollkommen durchsichtig. Fransen und Papillen fehlen ihnen. — Die Parapodien sind sämtlich zweiästig, jedoch fehlen dem Dorsalast die Borsten. Sie sind seitlich zusammengedrückt und ziemlich tief gespalten, sodaß zwei Parapodiallappen gebildet werden. Die Ventralborsten der ersten Parapodien sind sehr fein, nur in ihrem distalen Teil etwas nach rückwärts und an der Spitze, die deutlich zweizähnig ist, wieder nach vorwärts gebogen. An der ersten Biegungsstelle ist die Borste etwas verdickt, und von dieser Stelle an beginnt die feine, ziemlich lange Ornamentierung. In den nächsten Parapodien teilen sich

die Ventralborsten in zwei gesonderte Büschel, jedoch bleiben sie meist untereinander gleich. Sie sind stärker als die vorher besprochenen, und die Ornamentierung wird kürzer. Die Verdickung an der ersten Biegungsstelle ist kräftiger und rückt näher an die Spitze heran. Im 30. Parapod befinden sich im unteren Teil des unteren Borstenbüschels feinere Borsten als die anderen desselben Parapods. — Aus Analogie schließe ich, daß etwa im 50. Parapod ein oder zwei dunkler gefärbte Borsten erscheinen, die einspitzig sind und fast gar keine Ornamentierung zeigen oder sie nur andeuten. — Der Dorsalcirrus sitzt auf einem kurzen Grundglied, geht der Spitze gleichmäßig zu und erreicht nicht die Spitze der Ventralborsten. Die Ventralcirren sind sehr kurz und länglich konisch und erreichen nicht die Spitze des Parapods.

Fundort: Philippinen (Camiguin).

Lepidasthenia maculata Potts

Syn.: 1910 *Lepidasthenia maculata* Potts, Trans. Lin. Soc. (2) 13, 1909/10 p. 344, pl. 20, fig. 33, pl. 21, fig. 51.

Maße: Der Wurm ist vollständig, jedoch ist der hintere Teil regeneriert. Die Länge beträgt 36 mm, die Breite mit Borsten 5 mm, die Zahl der Segmente 93, die der Elytrenpaare 31. — Der Körper ist länglich und schlank, die Segmentringe liegen sehr dicht und die Parapodien sind schmal. — Der Kopf hat dieselbe Gestalt wie *L. elegans* von Wasin, aber die Tentakel sind schlanker und mit feinen ausgezogenen Spitzen versehen. Die Palpen sind verloren gegangen. Die Augen liegen wie bei der oben genannten Art, das vordere nicht so weit lateral gelegen, sehr groß. Hinter dem Kopf ist ein deutlicher Nuchallappen entwickelt. Die Elytren sind rundlich, verhältnismäßig größer als bei den anderen hier beschriebenen Arten dieser Gattung; auf jedem Elytron befindet sich ein sehr kleiner, dunkler Fleck, der mit einem von diesem einwärts auf dem Rücken gelegenen Pigmentfleck korrespondiert; die Oberfläche ist leicht marmoriert und mit unregelmäßigen Klumpen von hellerem Pigment versehen, die bei stärkerer Vergrößerung dem Elytron ein ganz besonderes Aussehen geben. — Die Dorsalcirren sind tentakelähnlich, schlanker als bei *L. elegans* und im vorderen Körperteil länger; die der ersten drei Segmente sind länger, als die der nachfolgenden. — Das dorsale Borstenbündel ist durch keine Art von Vorsprung gekennzeichnet, die Lage ist nur durch ein Aciculum markiert. Der Ventralast ragt hervor, die Borsten sind ziemlich schlank und besitzen die typische zweizähnige Spitze. Am meisten dorsalwärts liegen ein oder zwei sehr feine Borsten, die sich von den anderen durch die große Länge ihres gesägten Teils unterscheiden. Bei anderen Ventralborsten der vorderen Segmente ist die Dornen-

region gebogen; die der hinteren Segmente sind von größerer Dicke und mit einer kurzen Spitze versehen. (Potts)

Fundort: Sansibar.

Lepidasthenia affinis Horst

Syn.: 1917 *Lepidasthenia affinis* Horst, „Siboga“ Exp., Monogr. XXIV p. 85, pl. XIX, fig. 8.

Diese Art ist mit *L. elegans* sehr nahe verwandt, mit der sie in der Gegenwart von ein oder zwei kräftigen Borsten mit einfacher Spitze und reduzierten Dornenreihen im dorsalen Teil des Ventralbündels übereinstimmt. Ein typisches Parapodium (z. B. das 13.) enthält 4 Arten von Ventralborsten:

1. die wahren *Lepidasthenia*borsten mit zweigespaltener Spitze und einer Reihe von gestreiften Lamellen auf jeder Seite des subterminal verbreiterten Teils;

2. die unteren Borsten sind unterschieden von der ersten Gruppe durch ihr schlankes Aussehen, den gedornten Teil, der rückwärts gebogen ist und die Spitze, die (oberhalb des zweiten Zahns) verdickt und stumpf ist;

3. zwei starke Dorsalborsten, die stärker als jene der ersten Gruppe sind, mit einer einfachen Spitze (oder einem kleinen sekundären Zahn) und reduzierten Lamellen;

4. zwei schlanke Borsten, die dorsal gelegen, schwach gebogen sind, mit verlängertem beborstetem Teil und einer Spitze, die stumpf und kaum zweispitzig ist. In den mehr hinten liegenden Segmenten verschwinden die oberen schlanken Borsten, und die zwei kräftigen Borsten der dritten Gruppe, werden stärker und dicker, während die untere von beiden eine dunkelbraune Farbe annimmt. Vorn sind jene starken Borsten in der Nähe des zehnten Segmentes zu sehen, während Potts nach seiner *L. elegans* feststellt: „Vor dem 29. Segment ist die hinten sehr deutliche Überlegenheit der obersten Borsten nicht deutlich.“

Die Elytren sind rundlich, ohne Cilien am Rande, mit einem schwärzlichen Fleck an der Anheftungsstelle, die etwas exzentrisch liegt; es sind mehr als 40 Paare vorhanden. Sie sind so klein, wie bei *L. elegans* und verringern sich nicht nach hinten; deshalb lassen sie nur einen Teil des Rückens nackt, in der vorderen Körperregion, und bei den hinteren überdecken sie sich etwas. Von Marenzeller stellt fest, daß bei einer erwachsenen *L. elegans* Breite 3,9 mm (vom rechten zum linken Elytrophor) das Elytron 0,75—0,80 mm im Durchmesser mißt, während bei einem Exemplar von *L. affinis* Breite 9 mm (ohne Bortsen) das Elytron $1^1/_2$ mm breit ist. In den vorderen Segmenten ist der Dorsalcirrus sehr lang und überragt die Spitze des Borstenbündels; weiter hinten werden sie etwas kürzer. Die Tentakel unseres Exemplars sind kürzer als das von *L. elegans* von Sansibar, sie sind fast so lang wie der Kopf mit fadenförmiger

Spitze und davor mit einer Anschwellung. Die Palpen sind nur eine Kleinigkeit länger als die Tentakel, mit einem plötzlich spitz zugehenden Ende. Die Augen sind undeutlich, etwas lateralwärts gelegen. Der Körper ist mit einem schwärzlichen Pigment gefleckt, mit einigen weißen Flecken. — Das vollständige Exemplar mißt ungefähr 40 mm in der Länge und besitzt fast 110 Segmente. (Horst)

Fundort: Bay von Pidjod, Lombok,. 9—22 Meter.

Lepidasthenia Michaelseni Aug.

Syn.: 1905 *Lepidasthenia Michaelseni* Augener, Fauna SW.-Australiens p. 19, taf. II, fig. 15, 16. — 1920 Ehlers, Abh. Senckenbergischen Ges. p. 177.

Der Kopf dieses Tieres besteht aus zwei birnenförmigen Teilen, die durch eine Längsmedianfurche gebildet werden. Der Kopflappen ist breiter als lang und abgerundet. Das Grundglied des Mediantentakels ist kräftig und erreicht etwa die halbe Länge der des Kopflappens. Der Tentakel selbst geht zunächst allmählich und gleichmäßig spitz zu. Kurz vor der Spitze schwillt er schwach an und verdünnt sich dann sehr rasch zu einem kurzen Endfaden. Der Tentakel selbst erreicht etwa die dreifache Länge des Kopflappens. Die Grundglieder der Lateraltentakel besitzen dieselbe Länge wie das des medianen, haben aber nicht die Stärke, wie dieses. Die Tentakel selbst gleichen im Habitus dem Mediantentakel vollkommen, sind jedoch schlanker und nur etwa doppelt so lang wie der Kopflappen. Die Palpen sind äußerst kräftig und länglich konisch. Sie gehen vollkommen gleichmäßig ohne irgendwelche Verdickung dem stumpfen Ende zu. Sie erreichen nicht die Spitze der Lateraltentakel. Auf dem Kopflappen findet man zwei Augenpaare, die beide auf der hinteren Hälfte liegen. Das vordere Paar liegt etwas hinter der Mittellinie, ganz dicht am Rande des Kopflappens, während das andere am hinteren Rande liegt und von dem ersten Segment bedeckt wird. — Die Tentakularcirren sitzen auf verhältnismäßig kurzen Grundgliedern. Die Cirren selbst sind ziemlich lang und zwar erreicht der obere Cirrus fast die Länge des Mediantentakels, während der untere nur die Länge der Lateralen erreicht. Im Habitus gleichen sie den Tentakeln. Die Farbe des Kopfes und der Tentakelgrundglieder ist eine hellbraune, die Tentakel selbst dagegen sind farblos. Die Palpen zeigen nur eine hellbraune Längsstreifung, die sich auf einem noch helleren Grunde befindet. Die Spitze ist vollkommen farblos. Die Grundglieder der Tentakularcirren und die Cirren selbst sind farblos. Das erste Segment sendet am Rücken noch einen Lappen aus, der über dem hinteren Rand des Kopflappens liegt. Dieser Lappen ist hier sehr stark papillös, sodaß der Rand bei stärkerer Vergößerung wie gekerbt aussieht. Die Papillen setzen sich noch auf das zweite

Segment fort. Dieser Lappen weist eine dunkelbraune Färbung auf. — Der Körper besteht aus etwa 140 Segmenten. Man sieht also, in welchem Maße diese Gattung in der Segmentzahl variiert, wenn man bedenkt, daß das Grube'sche Original der *L. elegans* nur 70 Segmente besitzt. Es ist aber in Hinsicht der Segment- und demnäch auch der Elytrenzahl selbst für die Art keine Norm aufzustellen, denn diese variieren auch innerhalb der Spezies z. B. *L. elegans* besitzt eine Segmentzahl von 79—90. Die Färbung des Rückens ist ein dunkles Braun, das nach hinten zu immer heller wird. Die Zeichnung ist eine ganz eigenartige und erinnert auf den ersten Blick an *L. elegans*. Die braune Färbung geht nämlich nicht über den ganzen Körper fort, sondern wird immer alle 2 oder 3 Segmente durch einen farblosen Streifen unterbrochen. Innerhalb der braunen Flecke finden sich aber auch noch regelmäßig farblose Stellen. Die Ventralseite ist vollkommen farblos. — Der Körper wird von den Elytren nicht vollständig bedeckt, sondern sie lassen eine mediane Rückenpartie nackt. Sie befinden sich auf den Segmenten 2, 4, 5, 7, 9 . . . 23, 25, 28, 31, 34 . . . . 82, 85, 88, 91 . . . . . . — Sie sind sehr dünn und zart und vollkommen durchsichtig; ihre Anheftungsstelle liegt etwas exzentrisch und zwar dem äußeren Rande zu. Die Form der Elytren ist rund. Sie sind glatt, ohne Papillen und ohne Fransen. Die Anheftungsstelle ist durch einen schwarzen Fleck gekennzeichnet. — Die Parapodien sind sämtlich zweiästig, jedoch sind nur im ventralen Ast Borsten vorhanden. Die Borsten der ersten 5 Parapodien sind fein, unterhalb der Spitze schwach verdickt und nur äußerst wenig nach rückwärts gebogen. Die Spitze ist zweizähnig und der primäre Zahn, der etwas länger ist als der andere, ist stark nach vorn gebogen, während der sekundäre gerade ist. Die Ornamentierung, die aus langen, feinen Härchen besteht, die ziemlich weit auseinanderstehen, beginnt an der Verdickung und reicht bis fast zur Spitze hin. In den folgenden Parapodien finden sich dann im oberen Teil äußerst feine Borsten, die eine sehr feine Ornamentierung zeigen. Die anderen Borsten nehmen nach unten beständig an Dicke zu und ähneln den Borsten der vorher besprochenen Parapodien, nur wird die Ornamentierung immer kürzer. — Das Parapod besteht dem Sinne des Wortes nach streng genommen aus einem Ast, da vom Dorsalast nichts weiter vorhanden ist, als das Aciculum. Der Ventralast ist kegelförmig, zeigt aber an seiner Ventralseite eine Knickung. An dieser Knickung spaltet sich das Parapod vertikal in zwei Lippen, zwischen denen die Borsten liegen. Der Dorsalcirrus ruht auf einem kräftigen, abgestutzt konischen Grundglied. Er geht langsam und allmählich der Spitze zu und reicht etwa bis zur Spitze der Borsten. Der Ventralcirrus ist sehr kurz und länglich konisch.

Fundort: Sundainseln.

Lepidasthenia elegans (Gr.).

Syn.: 1840 *Polynoe elegans* Grube, Actinien, Echinodermen und Würmer des Adriat. und Mittelmeeres p. 85. — 1865 Baird, Journ. Lin. Soc. London Zool. VIII, p. 201. — 1865 (66) Quatrefages, Hist. nat. t. I, p. 275. — 1867 *Lepidasthenia elegans* Malmgren, Öfv. Sv. Vet.-Ak. Förh. XXIV (1867) No. 4, p. 139. — 1875 *Polynoe elegans* Grube, J. B. schles. Ges. 1875 p. 64. — 1875 Panceri, Atti Soc. Ital. Sci. nat. vol. 18, Milano 1875 p. 213. — ?1910 *Lepidasthenia elegans* Potts, Trans. Lin. Soc. Zool. (2) 13, 1909/10 p. 342, pl. 19, fig. 16, pl. 20, fig. 32.

Der Kopf des Tieres ist breiter als lang und durch eine mediane Längsfurche, die sich vom vorderen bis hinteren Rand zieht, in zwei gleiche birnenförmige Teile geteilt. Das Grundglied des Mediantentakels ist kräftig, etwa $^1/_3$—$^1/_4$ so breit, wie die Breite des Kopfes beträgt, zylindrisch und erreicht etwa $^3/_4$ der Kopflänge. Der Tentakel selbst ist von Grund auf bis ziemlich zu seiner Spitze hin fast cylindrisch, man kann an ihm außer an seinem proximalen Ende eine Verdünnung wahrnehmen, dann aber verjüngt er sich plötzlich und geht in einen kurzen, dünnen Endfaden aus. Der Tentakel erreicht etwa die 5—6fache Länge des Kopflappens. Vor der plötzlichen Verdünnung zum Endfaden bemerkt man aber noch eine schwache Anschwellung. Die Grundglieder der Lateraltentakel, die vom Kopf deutlich abgesetzt sind, sind nur etwa $^1/_2$ so dick, wie das des medianen und erreichen auch nur $^2/_3$—$^3/_4$ seiner Länge. Im Habitus gleichen die Tentakel vollkommen dem medianen, sind aber nur etwa $4^1/_2$mal so lang wie der Kopf. Die subterminale Verdickung ist bei diesen deutlicher als bei dem Mediantentakel. Bei anderen Exemplaren, die mir zur Untersuchung zur Verfügung standen, waren die Grundglieder ziemlich gleich groß und erreichten kaum die Hälfte der Länge des Kopflappens. Die Palpen sind äußerst kräftig und an ihrem basalen Teil fast so breit wie der Kopflappen. Sie gehen gleichmäßig spitz zu, vor dem Ende aber schwellen sie unmerklich an und gehen dann in einen sehr kurzen, dünnen Faden aus. Auf dem Kopflappen bemerkt man 2 Paar Augen. Das größere vordere Paar liegt noch vor der Mitte, während das andere nicht weit davon entfernt gelegen ist. — Der ausgestülpte Rüssel ist mit zwei kräftigen, braun und weiß längs gestreiften Kiefern bewaffnet. Am vorderen Rande ist er mit $\frac{13}{13}$ konischen Papillen versehen. — Die Basalglieder der Tentakularcirren überragen nicht die der Tentakel. Die Cirren selbst sind tentakelähnlich und der obere erreicht auch die Spitze des Mediantentakels, während der untere etwas kürzer ist. — Der Körper besteht aus 70—90 Segmenten. Charakteristisch für das Tier ist die Rückenzeichnung. Man findet dort vier schwarze Längslinien, von denen zwei in der Mitte des Körpers liegen und nur durch einen schmalen hellbraunen Raum getrennt sind

und in der Mitte jedes Segments breiter sind, als am Rande, sodaß sich eine regelrechte Wellenlinie ergibt, während die beiden anderen mehr den Parapodien zu gelegen sind und ebenfalls bald breiter bald schmäler werden, jedoch abwechselnd mit den inneren Pigmentstreifen. Das 10. Segment, also ein cirrentragendes, ist farblos, ebenso das 14., 18. und 22. Die dazwischen gelagerten cirrentragenden Segmente zeichnen sich von den elytrentragenden dadurch aus, daß die distalen vom seitlichen Pigmentstreifen liegenden Körperteile fast farblos sind. Auf den vorher erwähnten farblosen, besser gesagt hellbraunen Segmenten finden sich weiße Flecken, die an den seitlichen Teilen ganz dicht stehen. Ich will an dieser Stelle die Stellung der Elytren vorwegnehmen. Sie befinden sich auf den Segmenten 2, 4, 5, 7, 9, 11 . . . . . . 23, 25, 28, 31, 34 . . . . Man sieht also, daß vom 25. Segment an jeder dritte Segment ein Elytron trägt, es stehen also zwischen zwei elytrontragenden zwei cirrentragende. Dies ist auch in der Färbung zu erkennen. Die cirrentragenden Segmente 26, 27, 29, 30, 32, 33, 35, 36, ... sind farblos, während die elytrentragenden mit den vorher erwähnten Pigmentstreifen versehen sind. An der Ventralseite macht sich auch bald eine Pigmentierung bemerkbar und zwar etwa von der Mitte des Körpers an. Zunächst tauchen an den Nephridialpapillen dunkle Flecke auf, die sich dann über das Parapod verbreiten und schließlich auf den Körper übergehen. Hell bleibt nur eine schmale mediane Partie der Ventralseite und mehrere seitliche davon abgehende Zweige. — Die Elytren sind äußerst klein, rundlich, und berühren sich weder in der Längs- noch in der Querrichtung. Sie sind vollkommen durchsichtig, ohne Papillen- und Fransenbesatz. Ihre Anheftungsstelle ist oval und liegt im äußeren Teil des Elytrons, ziemlich an den Rand gerückt. Von der Anheftungsstelle gehen mehrere Äste aus, die sich dann weiter verzweigen. Die ventralen Parapodialäste enthalten feine, lange schwach gebogene zweispitzige Borsten, die vor ihrem Ende verdickt sind und dann mehrere Zähnchenreihen zeigen. Das 10. Parapod zeigt schon in der Einheitlichkeit eine Abweichung. Während im Ventralast die Borsten von oben nach unten an Stärke zunehmen, wenn auch unmerklich und die Ornamentierungsreihe kürzer wird, so merkt man hier im untersten Teil plötzlich feine Borsten, die den oberen Ventralborsten ziemlich ähnlich sehen. Es tritt dann bald der Fall ein, daß die feinen oberen Borsten verschwinden und die Reihenfolge eine umgekehrte ist. In den hinteren Segmenten erscheinen dann im oberen Teil des Ventralastes ein oder zwei kräftige dunkelbraune Borsten, deren Zweizähnigkeit und Ornamentierung verloren gegeangen ist. — Die Dorsalcirren sind in den ersten Segmenten mächtig lang und tentakelähnlich. An den hinteren Segmenten werden sie kürzer. Die Ventralcirren sind konisch und mit einem kurzen Endfaden versehen.

Fundort: Mittelmeer und Vormittelmeer.

Lepidasthenia interrupta (v. Marenz.).

Syn.: 1902 *Halosydna interrupta* von Marenzeller, Denkschr. Ak. Wiss. Wien, Math. Nat. Kl. Bd. LXXII p. 9, Taf. I, Fig. 2. — 1903 *Polynoe semierma* Moore, Proc. Ac. Philad. 1903 p. 402, pl. XXIII, Fig. 2, 3. — 1910 *Halosydna interrupta* Moore, Proc. Ac. Philad. 1910 p. 331, pl. XXIII, Fig. 2, 3. — 1912 *Polynoe semierma* Izuka, Journ. of the College of Science Tokyo p. 30.

Es ist nur ein einziges in zwei Stücke geteiltes Exemplar vorhanden. Die Bruchstücke maßen zusammengenommen 12 mm und waren mit den Rudern und Borsten 4 mm breit. An Segmenten dürften 46 vorhanden gewesen sein. Der Körper ist ohne besondere Färbung. Der Kopflappen ist bis auf die 0,1 mm langen bräunlichen Träger der paarigen Stirnfühler farblos, jene eingerechnet, 0,56 mm lang und 0,74 mm breit, mit vorspringenden Seitenrändern Er trägt 2 Augenpaare. Die vorderen liegen in halber Länge des Kopflappens, die hinteren etwas vor dem Hinterrande gelagert. Der Mediantentakel und die Palpen fehlen. Die glatten Lateraltentakel sind zweimal so lang wie der Kopflappen. Die dorsalen Tentakularcirren sind fast zweimal so lang wie die Lateraltentakel, der ventrale etwas kürzer. Beide sind glatt. — Die Ruder enthalten keine Dorsalborsten und sind unbedeutend kürzer als der Körper, breit mit zugespitzten Lippen des ventralen Astes, von welchen die vordere länger ist. Der dorsale Ast enthält ein Aciculum aber keine Borsten. Die Insertionsstelle der das Parapodium überragenden glatten Dorsalcirren ist weit nach außen gerückt und nimmt beiläufig die Mitte des Ruderrückens ein. Von dem 9. Ruder an bemerkt man kleine Nephridialpapillen. — Die Zahl der Elytren läßt sich nur mit großer Wahrscheinlichkeit, aber nicht mit Bestimmtheit angeben. Das vordere Bruchstück besteht aus 19 Segmenten und trägt 10 Elytrenpaare, an dem hinteren sind die zwei ersten Segmente mit Cirren, das dritte mit Elytren versehen. Dann kommen zwei elytrenlose Segmente, hierauf ein Segment mit Elytren, weiter ein elytrenloses und wieder ein elytrentragendes, endlich, immer durch zwei mit Cirren versehendes Segmente getrennt, noch vier Elytren. — Es wären also 17 Paare vorhanden. Ich vermute jedoch, daß ein aus den 20—23 Segmenten bestehendes Mittelstück fehlt. Aus Analogie schließe ich, daß das Segment, dem zuerst zwei cirrentragende Segmente vorausgehen, mindestens das 26. sein muß wie bei *Halosydna gelatinosa*. Die Stellung der Elytren wäre dann am 2., 4., 5., 7. . . . . (21., 23.,) 26., 29., 31., 34., 37., 40., 43. Segmente und ihre Zahl wäre 19 Paare. Am meisten nähert sich diese Verteilung bei der eben genannten Art. Auffallend ist, daß auf das 29. Segment nur ein cirrentragendes Segment folgt. Die großen rundlichen durchsichtigen Elytren sind glatt oder höchstens mit 1—2 Papillen von 0,024 mm Länge besetzt. Sie sind nahezu

farblos, nur dem Innenrande zu ist spärliches lichtbräunliches Pigment in polygonalen Zeilen abgelagert. — Die Borsten des dorsalen Astes fehlen, wie bereits bemerkt. Die des ventralen sind zweierlei Art: oberhalb der Acicula finden sich zwei fein ausdezogene längere und schmälere und unterhalb dieser etwa 15 kurze, breite, an der Spitze zweizähnige Borsten. — Auf das 43. Segment folgen noch zwei, wovon das eine verkümmert war, und das Aftersegment. (Marenzeller)

Gefunden an Eno-sima in einer Tiefe von 480 m.

Wie Moore bei der Beschreibung von *Polynoe semierma* sagt, besitzt das Tier über 60 Segmente, kann also garnicht zur Gattung *Halosydna* gestellt werden. Der Segmentzahl nach und auch der Elytrenverteilung nach kann diese Art zu *Lepidasthenia* gerechnet werden. Dafür spricht auch die Ausbildung der Elytren: glatt, ohne Tuberkel, ohne Fransen, halb durchsichtig, klein und weiter das Fehlen der Dorsalborsten und schließlich die Ventralborsten, die typische *Lepidasthenia*-artig sind. Ich stelle deshalb das Tier zu dieser Gattung.

Lepidasthenia longissima (Iz.).

Syn.: 1912 *Polynoe longissima* Izuka, Journ. Coll. Sci. Tokyo vol. XXX, Art. 2, p. 34, pl. I, fig. 1, pl. IV, fig. 1—5.

Der Körper ist außerordentlich lang gestreckt, 93 mm lang, während die größte Breite an der Ventralseite 3 mm und zwischen den Spitzen der Parapodien 7 mm beträgt. — Der Kopf ist deutlich sechseckig, etwas breiter als lang und bildet mit einer Seite den hinteren Rand und mit zwei gegenüberliegenden lateralen Ecken Fortsetzungen, an welchen die vorderen Augen liegen. Die hinteren Augen sind kleiner und liegen an den postero-lateralen Ecken. Beide Augenpaare sind schwarz und rund. Das Grundglied des Mediantentakels ist etwas stärker als die der lateralen; der Tentakel zeigt eine basale Verbreiterung, nach welcher er gleichmäßig spitz zugeht und dann wieder eine subterminale Verdickung bildet, welche einen Endfaden von ungefähr $^1/_6$ der ganzen Länge des Tentakels trägt. Die Farbe des Tentakels ist bei lebenden Exemplaren rötlichweiß mit einem hellbraunen Ring an der distalen Hälfte der subterminalen Verdickung; das Grundglied zeigt ein bräunliches Pigment. — Die Lateraltentakel sind etwas kürzer als der mediane, ihre Grundglieder sind ohne basale Verbreiterung; die Grundglieder und Tentakel verhalten sich in der Färbung wie der Mediantentakel. Die Palpen überragen ein wenig den Endfaden des Mediantentakels, im ersten Viertel ihrer Länge bleiben sie gleichmäßig breit und gehen dann dem Ende gleichmäßig spitz zu; die Farbe ist hellgelb mit einem subterminalen hellbraunen Ring. — Die Tentakularcirren ähneln den Lateraltentakeln in Form und Färbung, sind aber länger. Die dorsalen Cirren sind etwas länger als die ventralen. — Der

Körper besteht aus 129 Segmenten, ausgenommen das Pygidium. Der Körper ist an der Dorsal- und Ventralseite glatt; die neurale Einsenkung ist gut markiert und ist ungefähr im ersten Fünftel etwas breiter als in den folgenden vier Fünfteln der ganzen Länge. Die Nephridialöffnungen beginnen am 18 Segment; ihre Lage ist durch einen kleinen hellbraunen Fleck gekennzeichnet; vom 34. Segment an bemerkt man kurze aber deutliche weiße Nephridialpapillen, die sich nach hinten zu verlängern; zugleich wird der Pigmentfleck an ihrer Basis dunkelbraun. — Die Ventralseite ist vorn hellrot und hinten hellbraun. Der Rücken ist dunkelbraun mit einem heller gefärbten Band längs des hinteren Randes jedes Segments; in der Mitte jedes Bandes befindet sich ein dunkelbrauner Fleck. — Die 46 Paar Elytren sind an den Segmenten 2, 4, 5, 7 . . . 23, 26, 29 und 34 und dann an jedem dritten Segment bis zum 124. inseriert. Sie sind klein, durchsichtig, fast rund und lassen einen großen Teil des Rückens glatt. Die fast zentrale Anheftung ist durch ein weißes rundes Feld gekennzeichnet. Sie sind vollkommen glatt, ohne Papillen und Härchen; die Färbung ist braun, lateral heller, in der Mitte dunkler. — Die Parapodien sind lang, der Dorsalast wird nur durch eine konische Papille mit der Spitze des Aciculums in ihr dargestellt. Die Dorsalborsten fehlen. Der Ventralast ist etwas konisch, sein distales Ende ist in einen Pro- und Postsetallappen geteilt, von denen der erstere etwas länger als der andere ist. Der Dorsalcirrus ruht auf einem verhältnismäßig kräftigen Grundglied; sie haben eine ähnliche Gestalt wie die Tentakularcirren und überragen noch die Spitzen der Ventralborsten. Der Ventralcirrus ist kurz, weniger als $^1/_4$ der Länge des dorsalen, im basalen Teil dick, im terminalen schlank und mit einem kurzen Grundglied versehen. — Die Ventralborsten stehen in drei Gruppen. Die obere Gruppe besteht aus etwa drei Borsten, die die anderen überragen und mit zahlreichen kurzen Zähnchen versehen sind. Die mittlere Gruppe besteht aus etwa 24 kräftigen Borsten, die eine zweizähnige Spitze und etwa 7 Zähnchenreihen aufweisen. Die untere Gruppe enthält etwa 5 Borsten, die kleiner sind, als jene der mittleren Gruppe, abgerundeter Spitze, einem kleinen sekundären Zahn und relativ langen Zähnen. (Izuka)

Fundort: Süd-Japan.

Lepidasthenia magnacornuta (Moore).

Syn.: 1903 *Hylosynda magnacornuta* Moore, Proc. Ac. nat. Sci. Philad. vol. 52, ser. 2, p. 419, tab. XXIII, fig. 18. — 1912 *Polynoe magn.* Izuka, Journ. Coll. Sci. Tokio vol. XXX, Art. 2, p. 40.

Der Kopflappen ist ungefähr $1^1/_2$mal so lang wie breit, aber die vorragenden Muskelreihen, welche sich von seinen Seiten zum ersten Parapod hinziehen, lassen ihn breiter erscheinen,

ungefähr zweimal so breit wie lang, wenn man sie mitrechnet. Eine mediane Dorsalfurche teilt den vorderen und hinteren Rand, verschwindet aber in der Mitte. Der vordere Rand ist breit, abgerundet und geht in die Basalglieder der Lateraltentakel aus. Auf dem Kopf befinden sich zwei paar kleine schwarze Augen, die weit auseinanderstehen; das vordere größere Paar, das seitlich gelegen ist und dem vorderen Rande des Kopfes näher als dem hinteren liegt, ist von oben kaum sichtbar. Das hintere Paar ist ganz dorsal gelegen, ihre Entfernung vom hinteren Rande ist etwa gleich der Doppelten und die gegenseitige Entfernung gleich der siebenfachen Länge ihres Durchmessers. Die Endglieder der Tentakel sind verloren gegangen, ihre Grundglieder sind klein, die lateralen etwas mehr dorsal gelegen als der mediane und sie erheben sich ohne eine bestimmte Grenze von den vorderen Ausläufern des Kopfes; alle sind vom farblosen Kopf scharf durch eine schokoladenbraune Färbung unterschieden. Die Palpen sind sehr kıäftig, ungefähr 6 mal so lang wie der Kopf und an seinem stärksten Teil dicker als die halbe Breite des Kopfes beträgt; die Basis ist an seinem Ursprung mit dem Kopf zusammengepreßt, verdickt sich bis zum Ende des ersten Viertels und verdünnt sich dann nach der schlanken Spitze hin. Der ausgestülpte Rüssel ist gleich der Länge des Kopfes und der ersten 11 Segmente. Neben den dunkelbraunen, langen, krallenartigen Kiefern findet sich ein kleiner, niedıiger, konischer, fast schwarzer mediandorsaler und ein ähnlicher ventraler Zahn. Am vorderen Teil des Rüssels finden sich $\frac{9}{9}$ Papillen, die scharf zugespitzt und fast zweilappig sind. — Die Tentakularcirren sind nicht vorhanden. Die Ventralseite des Körpers ist glatt. Die Neuralgruppe, die vorn etwa $^2/_3$ der Breite der lateralen Muskelfelder einnimmt, vermindert sich nach hinten zu $^1/_2$ dieser Breite. Die beiden Hälften des Nervenstranges sind bis zum 11. oder 12. Segment sehr weit entfernt, dann nähern sie sich allmählich, vereinigen sich aber nicht. Die Nephridialpapillen beginnen am 5. Segment, sie werden bald vorragend und stehen frei von der Basis der Parapodien. Die letzten 7 vorhandenen Segmente sind mit weißlichen Eiern angefüllt. — Die Parapodien sind lang und überragen die dorsale Breite des Körpers, ausgenommen an seiner breitesten Stelle. Sie sind schlank und gehen in einer leichten Kurve zur schwach zweilappigen Spitze zu; das distale Ende ist in einem ziemlich spitzen dorsalen Winkel abgestutzt. Der Ventralast, der den größten Teil des eben beschriebenen Parapods bildet, wird durch eine vertikale Spalte in zwei Platten geteilt. Der vordere Lappen ist der größere und enthält das Ende des ziemlich stark gebogenen Aciculums. Der Dorsalast ist ein rudimentärer warzenförmiger Fortsatz, welcher keine Borsten trägt, aber das Ende eines schlanken Aciculums enthält. Außer der gewöhnlichen Verkleinerung ist in der Gestalt gegen das Körperende hin keine bedeutende Veränderung zu

bemerken. — Ausgenommen eines kleinen am 15. Segment stehenden, sich regenerierenden Elytrons sind alle verloren gegangen. — Die Ventralborsten sind vollkommen farblos, fein und zerbrechlich, aber nicht sehr lang im Verhältnis zu ihrer Länge. Das Ende ist ziemlich plötzlich verbreitert, leicht gebogen und der zweizähnigen Spitze allmählich zugehend, dessen terminaler Fortsatz groß und leicht gebogen ist; unmittelbar proximad der zweiten Spitze oder des Zahns befinden sich 9—14 kurze transversale Dornenreihen, deren distale Zähne kleiner sind, in den proximalen Reihen jedoch den Durchmesser der Borsten übertreffen. Die Dorsalborsten fehlen vollkommen. (Moore)

Fundort: Sagami-Bay.

Das Tier ist nach Angabe Moores ein Fragment, das aus 26 Segmenten besteht. Der Beschreibung der Parapodien nach und der Borsten gehört das Tier nicht in die *Halosydna*-Gruppe, sondern ich nehme an, daß das vollständige Tier über 60 Segmente besessen hat und in die *Lepidasthenia*-Gruppe gehört. Bei den *Halosydnen* findet man regelmäßig Dorsalborsten und keine tiefgespaltenen zweilappigen Parapodien, welche letzteren gerade für *Lepidasthenia* charakteristisch sind. Man kann auch mit großer Bestimmtheit annehmen, daß das einzige Elytron ein vollständig ausgebildetes ist und kein sich regenerierendes.

Perolepis Ehl.

Diese Gattung ist sehr ähnlich der Gattung *Lepidasthenia*. Sie besitzt mehr als 50 Segmente. Die Elytren sind außer dem ersten Paar winzig klein und sitzen auf langgestreckten Elytrophoren. Das erste Paar bedeckt noch den Kopflappen. Der dorsale Ruderast ist rudimentär und der ventrale enthält nur sehr wenige Borsten. Die Elytren sind inseriert auf den Segmenten des 2., 4., 5., 7., 9., 11., 13., 15., 17., 19., 21., 23., 26., 29., 32., 35 . . . . .

Perolepis regularis Ehl.

Syn.: 1908 *Perolepis regularis* Ehlers, Wiss. Erg. Tiefsee-exp. „Valdivia" p. 51, Taf. III, Fig. 6/11. — 1913 *Lepidasthenia sibogae* Horst, Notes from the Leiden Museum vol. XXXV, p. 161. — 1917 Horst, „Siboga" Exp. Monogr. XXIV, p. 86, pl. XVI, figs. 1—4.

Der Kopf des Tieres ist abgerundet und etwa doppelt so breit wie lang. Eine mediane Längsfurche ist nur schwach ausgebildet und erstreckt sich vom vorderen Kopfrand bis fast zur Mitte. Die Basalglieder der Tentakel sind alle vollkommen gleich ausgebildet und zeigen auch dieselbe Länge. Sie sind abgestumpft länglich konisch. Die Basalglieder der Lateraltentakel mögen etwas zylindrischer sein. Sie sind etwa $^2/_3$ so lang wie der Kopflappen. Die Tentakel erreichen etwa die $1^1/_2$fache Länge des Kopflappens. Sie sind zunächst cylindrisch, schwellen dann

subterminal leicht an und endigen in einem langen dünnen Faden. In der basalen Hälfte sind sie mit einem dunklen Pigment versehen. Der Mediantentakel unterscheidet sich von den anderen nur dadurch, daß er um eine Kleinigkeit länger ist. Die Palpen sind äußerst kräftig, länglich konisch und erreichen etwa die doppelte Länge des Mediantentakels. Auf den Palpen, die eine etwas ins bräunliche gehende Färbung aufweisen, bemerkt man einige helle Längsstreifen. Auf diesen Längsstreifen finden sich in Reihen stehende längliche kleine Papillen. Der Kopf ist mit zwei Augenpaaren versehen, von denen das vordere an der Stelle der größten Breite liegt, die sich ungefähr in der queren Mittellinie findet, während das andere zwischen dem Hinterrande und dem vorderen Augenpaar gelegen ist. — Die Grundglieder der Tentakularcirren sind hier sehr kurz und erreichen nicht die der Tentakel. Die Cirren selbst sind tentakelähnlich, überragen aber noch die Tentakel. Der Obere erreicht fast die Spitze der Palpen. — Der Körper besteht aus mehr als 50 Segmenten. Die beiden mir vorliegenden Tiere sind Bruchstücke, und zwar besteht das eine aus 37, das andere aus 35 Segmenten. Die Färbung ist ein sehr helles braun, das an einigen Stellen dunkler wird. Am hinteren Teil eines jeden Segments findet sich ein schmaler Querstreifen, der sich über das Segment hinzieht, aber sich nicht auf das Parapod fortsetzt. Er ist in der Mitte am breitesten und geht dann nach beiden Enden spitz zu. An der Vorderseite des Parapods findet sich ebenfalls ein brauner Streifen, der aber verschieden ausgebildet ist. An den elytrentragenden Segmenten ist fast nichts zu sehen, während an den cirrentragenden Segmenten dieser Streifen gut ausgebildet ist. Auch sind diese etwas dunkler gefärbt als die anderen und stechen dadurch von diesen etwas ab. — Das erste Elytron ist im Gegensatz zu den anderen groß, bedeckt aber nur die seitlichen Kopfteile, die Augen. Sie sind glattrandig und tuberkellos. Ihre Anheftungsstelle liegt am äußeren Rand. Der Elytrophor ist sehr kurz. Die übrigen sind ziemlich lang, etwa $^1/_2$ so lang wie die Parapodien ohne Borsten, die etwa $^3/_5$ so lang sind wie die Breite des Körpers beträgt. Die Elytren sind sehr klein und glatt und zeigen dieselbe Anheftung. — Die Parapodien sind zweiästig, jedoch enthält der Dorsalast nur das Aciculum und keine Borsten. Der Dorsalast ist eine einfache warzenförmige Erhöhung des Ventralastes. Dieser ist lang, cylindrisch. Die Borsten sind zunächst cylindrisch, subterminal verdicken sie sich etwas und biegen sich schwach nach rückwärts. Die wenig nach vorn gebogene stumpfe Spitze ist einzähnig. Die Ornamentierung besteht aus etwa 12 Querreihen von langen fadenförmigen Zähnen. Im unteren Teil findet sich noch eine Borstenart, die sich kurz vor der Spitze, wo die Ornamentierung nicht mehr vorhanden ist, spaltet und einen langen dünnen Zahn abgibt. — Das Grundglied des Dorsalcirrus ist ebenso lang wie der Cirrus selbst. Grundglied und Cirrus ist

länglich kegelförmig. Der Ventralcirrus ist länglich kegelförmig und warzig.

Verbreitung: Ostafrika (Sansibar), Malayischer Archipel (Nordostküste von Timor und Lobitobistraße).

Bathynoe Ditl.

Diese Gattung ist eine typische Tiefseeform. Der Kopflappen trägt keine Augen, sie sind durch den Nichtgebrauch vollkommen verschwunden. Die Gattung besteht aus etwa 50 Segmenten. Die Elytrenstellung ist in dem vorderen Körperteil die gewöhnliche. Sie sind inseriert auf den Segmenten 2, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 26, 27, 29, 30, 32 . . . . An Borsten findet man in den Parapodien nur äußerst wenige. Es sind etwa nur drei bis fünf vorhanden, die kurz, und wenig ornamentiert sind und am Ende eine hakenförmige scharfe Spitze aufweisen.

Bathynoe pustulata (Horst).

Syn.: 1915 *Weberia pustulata* Horst, Zool. Mededeel. Deel I p. 246. — 1917 Horst, „Siboga“ Exp. Monogr. XXIV p. 88, pl. XIX, fig. 11, 12.

Der Kopf des Tieres ist rundlich, breiter als lang, vorn in die zwei kräftigen Basalglieder der Lateraltentakel verlängert, die fast so lang wie der Kopf sind, während ihr distaler Teil um eine Kleinigkeit länger ist. Von der Mitte des Kopfes erhebt sich ein kräftiges Basalglied des Mediantentakels, aber der distale Teil ist nicht vorhanden. Die Palpen sind kräftig, konisch. Augen sind nicht sichtbar. Jedes Segment trägt einen papillenartigen Tuberkel in der Mitte des Rückens. Diese Reihe in Verbindung mit der Longitudinalreihe vom dorsalen Tuberkel, Elytrophoren, Cirrophoren und Dorsalästen der Parapodien gibt dem Körper ein blasiges Aussehen. Die Parapodien sind charakterisiert durch die totale Abwesenheit eines Ventralcirrus. Dies Organ ist nur am ersten borstentragenden (zweiten Körper-) Segment vorhanden. Er besteht aus einem ziemlich kräftigen Grundglied und einem Distalglied mit fadenförmiger Spitze, die kaum über die Spitze des Ventralastes hinausreicht. Jedes Parapodium besteht aus einem papillenförmigen Dorsalast, das nur ein Aciculum enthält und einen stärkeren Ventralast, dessen vordere Lippe rund, ellipsoid ist, mit einem Einschnitt im äußeren Rand, während die kleinere hintere mit einigen Papillen versehen ist. Das Ventralbündel enthält vier hakenförmige Borsten, welche unter der gebogenen Spitze verbreitert und hier mit mehreren undeutlichen, leicht gedrängten Zahnreihen versehen sind. Die Anordnung der Elytren unterscheidet sich von jenen der anderen Lepidonotinen am meisten dadurch, daß nach dem 23. Segment die elytrophortragenden Segmente mit zwei cirrophortragenden alternieren.

Jeder Cirrophor, der auswärts der Elytrophorenreihe liegt, ist durch eine Erhebung mit einem Dorsaltuberkel verbunden. Unglücklicherweise sind die Tiere etwas unvollständig, denn die Elytren und ebenso wie die meisten Cirren sind nicht vorhanden. Ein Exemplar, ein Weibchen, das reife Eier enthält, mißt fast 20 mm in der Länge und hat 40 Segmente. (Horst)

Fundort: Malayisches Archipel.

In den beiden oben angegebenen Literaturstellen beschreibt Horst eine Art, die sehr nahe mit *Balthynoe nodulosus* verwandt zu sein scheint und ihr den Namen *Weberia pustulata* gibt. Vergleicht man die beiden Beschreibungen, so ergeben sich so viel Ähnlichkeiten, daß man geneigt sein könnte, die beiden Arten als identisch zu erklären. Horst schreibt selbst über die Ähnlichkeit der beiden Arten und ist der Meinung, daß eine Identifizierung nicht so leicht stattfinden könnte, da der *Weberia pustulata* die Elytren und fast alle anderen Anhänge fehlen. Ich bin der Ansicht, daß man die Arten nebeneinander bestehen läßt, aus dem genannten Grunde, sie aber wegen ihrer großen Ähnlichkeit zu einer Gattung stellt. Daß die Arten in anderen Faunengebieten vorkommen, spielt vielleicht nur eine kleine Rolle, da es Tiefseeformen sind. Immerhin ist, falls die Tiere identisch sind, eine ziemlich starke Verbreitung anzunehmen, denn bis jetzt kennt man nur wenig Polychaeten, die nur in so wenig Exemplaren und zugleich in zwei vollkommen verschiedenen Faunengebieten gefunden wurden. Allem Anschein nach gibt es doch Unterschiede in den Elytren, die dann die Berechtigung geben, zwei Arten aufzustellen. Sollten es dennoch identische Arten sein, so ist eine Erklärung, wie die gleiche Ausbildung der beiden Arten zustandegekommen ist, nicht leicht zu finden. Bipolarität kann man sich dadurch erklären, daß Formen der nördlichen Polarzone durch den Atlantic und durch den Paricific zu südlichen Zonen und umgekehrt gewandert sind. Hierbei ist es aber immer zu beachten, daß es kalte Regionen sind, in denen die Tiere hauptsächlich gefunden wurden. Hier aber handelt es sich um eine Art, die bei Island und eine andere, die im Indischen Archipel vorkommt. Ich schlage also vor, die beiden Formen als besondere Arten nebeneinander bestehen zu lassen, sie aber beide zur Gattung *Bathynoe* stellen.

Bathynoe nodulosus Ditl.

Syn.: 1916 *Bathynoe nodulosus* Ditlevsen, „Ingolf" Exp. p. 42, pl. II, fig. 8, pl. II, fig. 12, pl. IV, fig. 2, 5.

Die Gestalt des Tieres ist ziemlich lang gestreckt; wenn das Tier ausgestreckt ist, wird die Länge fast 1 cm erreichen. Die größte Breite, etwa 5 mm vom vorderen Ende, beträgt 6 mm. Das erste Parapodium ist elytrentragend und so weit es möglich war festzustellen, ist die Anordnung der Elytren die gewöhnliche. — Der Kopflappen, deren Gestalt breit mit erhobenen Rändern

ist, ist von lepidonotinem Typ; Stirnfortsätze fehlen. Alle Anhänge sind übermäßig kurz und in Bezug auf ihre Länge ziemlich dick. Der Mediantentakel erreicht die Länge von 1 mm, die lateralen sind undeutlich kürzer. Die Tentakel gehen dem Ende spitz zu und sind mit einem kurzen Endfaden versehen. Die Palpen sind ganz eigentümlich; sie sind an jeder Seite durch einen warzenähnlichen Fortsatz dargestellt, der an Länge ungefähr die Hälfte der Tentakel erreicht; ihre Spitze ist stumpf abgerundet. — In der Rückenmedianlinie findet man eine Reihe von warzigen Erhöhungen, eine an jedem Segment, und an der Basis eines jeden Fußes findet man an der Dorsalseite eine ähnliche Erhöhung, sodaß der Rücken drei Längsreihen von warzigen Erhöhungen zeigt. — Das Parapodium ist deutlich reduziert, hauptsächlich der Dorsalast, der keine Borsten trägt, nur ein schwaches Aciculum findet man in seinem Innern. Die Ventralborsten sind kurz und plump, mit einem kurzen, breiten Endblatt, das in einer stark gebogenen Spitze endigt und vollkommen frei von Zähnen und Haaren ist. Neben dem Aciculum sind nur drei oder vier solcher Borsten in dem Ventralast gefunden worden. — Die Dorsalcirren sind kurz und keulenförmig. Die Ventralcirren fehlen an allen Segmenten, ausgenommen am zweiten Segment. — Die Elytren sind fast rund oder quadratisch mit abgerundeten Ecken. Das erste ist hauptsächlich der Fall mit den kleineren Elytren, die in der hinteren Körperregion gefunden werden. Längs des Randes der Elytren und über die Oberfläche verstreut findet man sonderbare kurze, fingerförmige Fortsätze, die an Zahl verschieden sind und der Größe des Elytrons entsprechen. In einer der größten sind 12 solcher Erhebungen am Rande und 5 auf ihrer Oberfläche gefunden worden. In den kleineren Elytren vom hinteren Körperteil findet man am Rande keine Erhebungen und an der Oberfläche nur zwei oder drei. — Dorsalcirren und Elytren sind mit kurzen und plumpen Papillen dicht besetzt, die den Organen ein samtartiges Aussehen verleihen.

(Ditlevsen)

Fundort: Atlantischer Ozean, südlich von Island. 1089 Faden.

Pseudohalosydna Fauv.

Diese Gattung unterscheidet sich scharf von *Halosydna*, durch seine Elytrenstellung im hinteren Körperteil. Die Segmentzahl ist größer als 45 und die Elytrenzahl übersteigt 20 Paare. Sie sind inseriert auf den Segmenten 2, 4, 5, 7, 9, 11, 13, 14, 17, 19, 21, 23, 26, 29, 32 und dann auf jedem Segment.

Pseudohalosydna rosea Fauv.

Syn.: 1913 *Pseudohalosydna rosea* Fauvel, Bull. l'Inst. océanogr. No. 270, p. 5, Textfig. A—D.

Der Körper ist abgeplattet, hinten unmerklich verschmälert und von den Elytren vollständig bedeckt. Er besteht aus vierzig borstentragenden Segmenten. Der Kopf trägt drei Tentakel, von denen die lateralen lang sind und an der Spitze kreiselförmig angeschwollen, länger als der Kopf sind und eine marginale Insertion haben. Die Palpen sind glatt, länglich konisch. Die Tentakularcirren sitzen auf einem großen Grundglied, das ein Aciculum und starke Borsten enthält. Der Rüssel trägt $\frac{13}{13}$ Papillen und 4 braune, kräftige, an den lateralen Kanten nicht gezähnte Kiefer. Die Elytren, mindestens 20 Paar, sind nicht gefranst und von zahlreichen kleinen, gelblichen chitinigen, stachligen Papillen besetzt. Die Parapodien tragen sehr lange papillenfreie Dorsalcirren und kurze Ventralcirren, die kürzer als die Füße sind. Der Dorsalast ist klein, konisch und zeigt ein vorragendes, in einer Scheide steckendes Aciculum. Die Dorsalborsten sind sehr lang, fein und dornig. Der Ventralast ist größer, schräg abgestutzt und an der Spitze verbreitet und enthält zwei Bündel von Borsten; die oberen Borsten sind haarförmig, lang, fein, spiralförmig behaart; die unteren dagegen sind kurz, aciculumartig und in einer einzigen Vertikalreihe angeordnet.

Ein einziges Exemplar ist 72 mm lang, ohne den 13 mm langen ausgestülpten Rüssel zu zählen, die Breite des Körpers beträgt 18 mm, einschließlich Parapodien. (Fauvel)

Fundort: Azoren.

Nectochaeta Grimaldii Marenz.

Syn.: 1892 *Nectochaeta Grimaldii* v. Marenzeller, Bull. Soc. Zool. France 17, 1892, p. 183. — 1914 Fauvel, Bull. de l'Inst. Océan. No. 287, 1914, p. 4.

Der Körper des einzigen Exemplars ist farblos, durchsichtig, 5 mm lang, 2,24 mm in der Mitte breit, mit Parapodien, aber ohne Borsten. Der Körper besteht aus 24 Segmenten, von denen 21 vollständig entwickelte Äste haben. Die Elytren waren abgefallen. Es existieren 11 Elytrophoren an den Segmenten 2, 4, 5, 7, 9 . . . . . 20. Der Kopflappen ist länger als breit, mit zwei kurzen lateralen Verlängerungen. Der Mediantentakel ist etwa $2^1/_2$mal so lang wie der Kopf, während die lateralen nur etwa halb so lang sind. Die Palpen sind kürzer als der Mediantentakel und am Grunde kräftig. Der Dorsalcirrus ist kaum kürzer als der Mediantentakel. Alle Anhänge sind vollkommen glatt. Die Parapodien erreichen an Länge fast die Breite des Körpers. Der Dorsalast, der vollkommen rudimentär ist, enthält nur ein Aciculum und eine einzige kaum hervorragende Borste. Der vordere Lappen des Ventralastes ist in eine fingerförmige Verlängerung ausgezogen. Die Elytrophoren und die Dorsalcirren sind relativ stark. Die Mehrzahl der Dorsalcirren war abgefallen.

Derjenige des zweiten Segments erreicht die Länge des Mediantentakels, der des 15. ist kürzer. Die schlanken Ventralcirren überragen noch die Spitze des Parapods. Die einzige Borste des Dorsalastes ist etwas hinter der Mitte stärker als die des Ventralastes. Die Kante ist unregelmäßig gezähnt. Der Ventralast enthält 18 Borsten. Die längste, die sich über dem Aciculum befindet, ist 1,12 mm lang, sie ist länger als das Parapod selbst; ihre Länge ist um die Hälfte geringer als die Breite des Körpers. Die untere Borste ist sehr kurz, zwei andere, darüber liegende sind etwas länger. Dann bemerkt man eine rasche Verlängerung der Borsten und diejenigen, die in Bündeln vereint sind, werden schlanker. Die Borsten sind zweispitzig und mit einer langen, am Ende leicht gebogenen und mit schwachen Dornen bewaffneten Spitze versehen. Das Pygidium trägt zwei Cirren. (Marenzeller)

Fundort: Atlant. Ozean, Azoren, Portugiesische Küste.

Drieschia elegans n. sp.

Syn.: 1908 *Drieschia pelagica* Ehlers, „Valdivia" Exp.

Der Kopf dieser Art ist breiter als lang und durch eine mediane Längsfurche in zwei Teile deutlich geteilt. Das Basalglied des Mediantentakels ist äußerst kräftig und erreicht die Länge des Kopflappens. Der Mediantentakel ist leider abgebrochen. Die Grundglieder der Lateraltentakel sind noch nicht halb so lang wie der des medianen und auch nicht halb so stark. Die Tentakel selbst sind einfach länglich konisch und etwa so lang wie der Kopflappen und das Basalglied zusammen. Auf dem hinteren Teil des Kopflappens finden sich zwei Paar Augen, die die Ecken eines Trapezes einnehmen. Die Palpen sind äußerst kräftig und sehr lang. — Die Tentakularcirren sind ebenfalls abgebrochen. — Der Körper besteht aus etwa 25 Segmenten. Die Elytren sind durchsichtig weißlich, und man bemerkt in ihnen einige gelbe Flecke, die eine rundliche bis eiförmige Gestalt haben. Im Innern sind noch mehrere das Licht stärker brechende Körper vorhanden, die deutlich punktiert sind. — Die Parapodien sind zweilippig. An ihrem distalen Ende laufen sie spitz zu. Der untere Teil des Ventralastes enthält dieselben starken Borsten wie *D. pelagica*, und der obere Teil äußerst feine lange Borsten. Jedoch unterscheiden sich die starken Borsten von denen von *D. pelagica*, dadurch, daß ihre Spitze nicht die Länge aufweist, und hier gebogen ist, während sie bei der anderen Art vollkommen gerade ist. Die Dorsalcirren sind sehr lang, die ventralen äußerst kurz.

Fundort: Kapverden, Porto grande.

Drieschia pelagica Mich.

Syn.: 1892 *Drieschia pelagica* Michaelsen, Jb. Hmb. wiss. Anst. IX.

Der Kopf dieser Art ist von dem von *D. elegans* insofern

verschieden, als die mediane Längsfurche sehr tief ist und dadurch der Kopf aus zwei kugelförmigen Teilen zu bestehen scheint. Die Grundglieder sind ungefähr gleich lang und die lateralen gleichen denen der oben genannten Art, während der Mediantentakel abgebrochen ist. Die vorderen Augen liegen in der vorderen Hälfte des Kopfes. Die Palpen sind kräftig und sehr lang. — Die Tentakularcirren sind ebenfalls sehr lang und gehen gleichmäßig der Spitze zu und erreichen fast die Spitze der Palpen. — Die Elytren sind ebenso wie der Körper vollkommen durchsichtig und enthalten keinerlei Pigmente. Sie sind rundlich und am Rande ungefranst. An einigen Stellen sieht man bei stärkerer Vergrößerung einige Häufchen das Licht stärker brechende Körperchen. Die Anheftung ist exzentrisch. — Die Parapodien enthalten keine Dorsalborsten, sondern nur mehrere Arten im Ventralast. Das Parapodium selbst besteht aus zwei Lippen, so wie es bei der Gattung *Lepidasthenia* der Fall ist. Von vorn oder hinten betrachtet ist das Parapodium konisch; in die Spitze der einen Lippe ragt das ventrale Aciculum hinein. Im ventralen Teil des Parapodiums bemerkt man zwei verschiedene Arten von Borsten. Die eine Art ist kräftig und am distalen Ende angeschwollen und geht dann dem Ende spitz zu. Vor der langen und feinen Spitze finden sich einige Dörnchenreihen. Die andere Art der Borsten ist äußerst fein und sehr lang und als Schwimmborsten eingerichtet. Diese letzte Art findet sich auch im oberen dorsalen Teil des ventralen Astes. — Das Grundglied des Dorsalcirrus ist äußerst kräftig und ebenso stark wie das Parapodium. Der Cirrus selbst ist sehr lang und überragt das Parapodium weit.

Fundort: Ceylon.

Drieschia pellucida Moore

Syn.: 1903 *Drieschia pellucida* Moore, Proc. Ac. Sci. Philad. 1903 p. 794, pl. LV, figs. 1/12.

Der Kopf ist $^2/_3$ so lang wie breit, an den Seiten konvex, hinten leicht konkav und vorn tief eingeschnitten; eine breite mediane Längsfurche erreicht fast den hinteren Rand. Die Augen sind ziemlich klein, rund und schwarz und wegen der Durchsichtigkeit sehr deutlich. Das vordere Paar liegt an der Stelle der größten Breite, während das andere an den postero-lateralen Ecken zu finden ist. Die Entfernung von dem vorderen Augenpaar ist etwa gleich der doppelten Länge des Augendiamters. Der Mediantentakel ist verloren gegangen. Die Lateraltentakel erreichen etwa die $1^1/_2$fache Länge des Kopfes, sind sehr schlank und gehen gleichmäßig dem spitzen Ende ohne Verdickung oder Endfäden zu. Die Palpen sind am Grund sehr kräftig, gehen zunächst bis zum letzten Viertel gleichmäßig und dann rasch der kurzen fadenförmigen Spitze zu. Sie sind ungefähr 3 mal so lang wie der Kopf und die Dorsalseite ist mit zwei Längsreihen

von Cilien besetzt. Am ersten Segment findet man feine Borsten. Die Basalglieder der Tentakularcirren überragen noch den Kopf. Die Cirren sind fast gleich lang, etwa 4mal so lang wie der Kopf und gehen gleichmäßig dem Ende spitz zu. Zwischen den Basalgliedern der Tentakularcirren, dem Kopf und den ersten Elytrophoren liegt eingekeilt ein kleiner ovaler Lappen. Der ausgestülpte Rüssel trägt $\frac{13}{13}$ spitze ovale Papillen. Gerade proximal von diesen findet sich eine runde Furche, die jederseits in einen kleinen Fortsatz endet. — Zwischen dem ersten Segment und den Pygidium findet man 25 deutliche borstentragende Segmente. Nephridialpapillen sind nicht sichtbar. — Alle 25 Parapodien sind einästig. Sie sind lang, und die mittleren erreichen etwa an Länge die Breite des Körpers. Sie sind fast cylindrisch, am Ende verbreitert, wo sie in einen längeren spitzeren präsetalen und einen kürzeren, dickeren postsetalen Lappen auslaufen. Ventralcirren finden sich an allen Segmenten, sie sind schlank und konisch und etwa $^1/_3$ so lang wie das Parapod. Die Grundglieder der Dorsalcirren sind fast cylindrisch, sehr groß und überragen meist das Parapod. Das zweite (am sechsten Segment) ist das größte, es ist doppelt so lang und noch dicker als das Parapod. Die beiden nächsten Cirren sind etwas kleiner und von hier ab alternieren immer große und kleine Cirren bis fast zum Ende hin. Kurze mit einem Basalglied, das dem Parapod an Länge gleicht, finden sich an den Segmenten 12, 16 und 20, lange mit längeren Basalglieder am 14, 18 und 22. — Elytrophoren bemerkt man an den Segmenten 2, 4, 5, 7 . . . . . . 23 und vielleicht 26, da hier nur ein kleiner Tuberkel zu finden ist. Sie sind ziemlich lang. Die Anheftung der Elytren ist subzentral. Sie sind vollkommen glatt, ohne Papillen und Fransen und farblos. Ein großer Teil des Rückens ist unbedeckt. — Die Parapodien tragen zwei Borstenarten, von denen die eine lang und schlank, die anderen kurz und kräftig sind. Von den ersteren ist der proximale Teil vollkommen glatt. An einer Stelle jedoch, die in einer variablen Entfernung von der Spitze liegt, findet sich eine mehr oder weniger deutliche Verdickung, jenseits der die Borste gleichmäßig der feinen etwas nach vorn gebogenen Spitze allmählich zugeht und in dieser Region mit feinen Schüppchen versehen ist. — Die kräftigeren Borsten sind etwa 2—3mal so dick und kürzer als die anderen. In der Nähe der Spitze sind sie verdickt und gehen dann ziemlich unregelmäßig der etwas hakenförmigen Spitze zu. Zwischen der Spitze und der Verdickung finden sich etwa 5—7 Ornamentierungsreihen, deren Zähnchen aber nur angedeutet sind. Im Parapod des zweiten Segments findet man Borsten, die einen Übergang von den feinen zu den kräftigen Borsten bilden. (Moore)

Fundort: Nomansland, Massachusetts.

Drieschia melanostoma Ditl.

Syn.: 1917 *Drieschia melanostoma* Ditlevsen, „Ingolf" Exp. p. 44, pl. III, fig. 2.

Das Tier ist in der Gestalt schlank, aus wenigen Segmenten zusammengesetzt und die Parapodien sind klein und lang. Sie sind milchig weiß. Der Rüssel ist stark dunkelviolett. Die Art ist anscheinend näher verwandt mit der von Moore beschriebenen Form *D. pellucida*, aber auch von dieser Art ist sie in jeder Beziehung spezifisch verschieden. Der Körper ist kurz, aus einer kleinen Anzahl von Segmenten bestehend. Die Elytren sind auf den Segmenten 2, 4, 5, 7 . . . . 21, 23 und 26 inseriert. In dem Parapodium ist der Dorsalast unterdrückt oder rudimentär. Im Ventralast finden sich zwei Sorten von Borsten, von denen die einen sehr dünn, haarförmig, die anderen dicker mit mehr oder weniger breitem Endblatt versehen sind. — Der Kopflappen ist ungefähr ebenso breit wie lang; an der Basis ist er etwas eingeschnürt. Die Augen sind von mittlerer Größe, nicht sehr vorragend. Der Mediantentakel ist lang, an der Basis ziemlich dick und geht allmählich dem Ende spitz zu. Die Lateraltentakel sind nur halb so lang wie der mediane und etwas schlanker. Die Palpen sind dick und ziemlich lang, von gewöhnlicher Form; in der Nähe des Endes gehen sie schnell spitz zu und endigen mit einem kurzen Endfaden. Die Tentakularcirren sind lang, fast von derselben Länge wie der Mediantentakel. — Das Parapod ist lang und ziemlich klein; der Dorsalast ist nur mit einem Aciculum versehen, das schwächer und schlanker ist als das im Ventralast. Einige besondere Körper sind in der Cutis der distalen Hälfte des Fußes gefunden worden; sie sind rund, aber nicht von sehr regelmäßiger Gestalt, einige von ihnen sind oval oder eiförmig, andere nierenförmig und etwas in der Gestalt variierend. Sie erweisen sich als sehr farbenempfänglich, wenn sie mit Safranin gefärbt werden; während dabei das übrige Gewebe des Parapods die bekannte weinrote Farbe annimmt, zeigen die erwähnten Körper ein starkes Gelbrot. Wahrscheinlich ist es eine Art Sinnesorgan, ein Begleiter des pelagischen Verhaltens des Tieres. — Über die Elytren kann nichts gesagt werden; sie sind alle verloren gegangen. Die Dorsalcirren sind lang, ziemlich dick und gehen gleichmäßig der Spitze zu; der längste unter ihnen ist 4 mm lang. — Die kräftigen ventral gelegenen Borsten sind mit einem kurzen Endblatt versehen. Dieses ist am Grunde am breitesten und geht allmählich dem Ende spitz zu, das gebogen ist und unter dem ein starker Zahn liegt. Längs der Kante des Endblattes sind einige spitze schräg gestellte Zähne gefunden, von denen der Größte meist proximal liegt. Der Schaft ist wegen seiner seltsamen Dicke im Verhältnis zum Endblatt bemerkenswert. Die vielen längeren und schlanken haarförmigen Borsten variieren etwas in der Gestalt und im Aussehen im Verhältnis zu ihrer

Lage; diejenigen, die am meisten ventral liegen, nähern sich in der Gestalt den oben beschriebenen dicken; ihr Endblatt ist deutlich, sogar wenn sie lang und dünn sind und der Zahn unter der Spitze ist deutlich ausgesprochen. Die Kante ist mit ziemlich starken Zähnen besetzt. Die mehr dorsal gelegenen sind deutlich haarförmig; ihr Endblatt ist undeutlich. Die Borsten sind wenig und schwach, und man findet keine Spur von einem Zahn unter der Spitze. (Ditlevsen)

Fundort: Südwestlich von Island.

Geographische Verbreitung.

Bisher fehlte es an einer zusammenfassenden Arbeit der geographischen Verbreitung der Polynoiden. Jedoch will ich hier gleich sagen, daß meine Arbeit nicht lückenlos ist und es auch nicht sein kann, da jederzeit, bei jeder Expedition teils überhaupt, teils dem Gebiet neue Arten, die aus anderen Gebieten schon bekannt sind, erbeutet werden. Andererseits liegt aber noch ein Mangel darin, daß die verschiedenen Faunengebiete verschieden durchforscht sind. Während Gebiete wie das Nordpolarmeer, die Europa umgebenden Meere außerordentlich gut bekannt sind, so kennt man von anderen Teilen wie die Südsee noch verhältnismäßig wenig.

Wenn uns auch zusammenfassende Arbeiten fehlen, so besitzen wir doch eine Reihe von geographischen Arbeiten über einzelne Gebiete. Am besten bekannt ist das arktische Gebiet und zwar das atlantisch-arktische, also Spitzbergen, Ostgrönland, Novaja Selmja, Murmanküste, Skandinavien, ein Gebiet, das von älteren Autoren zusammen mit der nordöstlichen atlantischen Subarktis behandelt wurde. Von den dieses Gebiet behandelnden Abhandlungen sind zu erwähnen die Arbeiten von Malmgren, Théel, Levinsen, Augener und Ditlevsen. Von anderen Gebieten sind zu erwähnen die Arbeiten von Claparède (Mittelmeer), Grube (Philippinen, Rotes Meer, Mittelmeer), v. Marenzeller (Japan, Mittelmeer), Ehlers (Chile), I. P. Moore (Nordpacific), Augener (Südwestaustralien und Westafrika) und Horst (Indo-malayischer Archipel).

Die Familie der Polynoiden ist ausschließlich auf das Meerwasser beschränkt, jedoch findet man auch in solchen Meeresteilen, die einen geringeren Salzgehalt aufweisen als der offene Ozean, noch Arten dieser Gruppe. So leben in der Ostsee *Lepidonotus squamatus*, *Harmothoe imbricata* und *Antinoe sarsi*. Die erstere Art ist allerdings nur im westlichen Teil gefangen worden, während die anderen Arten auch in dem östlichen Teil vorkommen. In der Gotlandtiefe wurden bei einer Fahrt der „Kommission der wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere“ mit einem Netzzug über 80 Exemplare von *Antinoe sarsi* erbeutet,

die sogar eine ansehnliche Größe erreichten. Professor Reibisch-Kiel ist nun der Ansicht, daß der Salzgehalt bei der Ausbildung erst in zweiter Linie in Frage kommt. Gewöhnlich findet man in der Ostsee nur Exemplare von geringerer Größe. Hier aber, meint Reibisch, ist das starke Wachstum auf einen anderen Faktor zurückzuführen, nämlich auf den Sauerstoffgehalt des Wassers. Die Ostsee hat nicht einen solchen Sauerstoffgehalt wie die Nordsee. Und wenn nun eine sauerstoffreiche Welle von der Nordsee durch das Kattegatt in die Ostsee kommt, so wird dadurch eine viel bessere Existenzmöglichkeit geschaffen, und dadurch wird auch die Ausbildungsmöglichkeit größer als es sonst der Fall ist. Dieser Gedanke ist keinesfalls von der Hand zu weisen, jedoch glaube ich, daß, wenn eine solche Welle einen größeren Sauerstoffgehalt aufweist, sie auch sicherlich einen größeren Salzgehalt hat und daß bei der Ausbildung der Tiere Sauerstoff und Salzgehalt die gleiche Rolle spielen, daß aber weiter, wie bei allen Meerestieren in Hinsicht des Salzgehaltes ein Existenzmaximum besteht, das ungefähr bei 45 $^0/_{00}$ liegt.

Verbreitungsmöglichkeiten.

Die Polynoiden sind im ausgebildeten Zustand Bodentiere, d. h. sie können sich nicht schwimmend, sondern nur mit Hilfe ihrer Extremitäten, den Parapodien auf dem Boden fortbewegen. Jedoch finden sich auch einige Ausnahmen, z. B. die aus über 60 Segmenten bestehenden *Lepidasthenia*-Arten können sich auch schlängelnd im Wasser fortbewegen. Dieses Vorwärtskriechen und Schlängeln kommt wohl wenig für die Verbreitung in Frage, da in diesem Falle keine bestimmte Richtung eingehalten wird, sondern die Tiere sich einmal hierhin, das anderemal dorthin bewegen. Die hauptsächlichste Verbreitungsmöglichkeit ist in den Larvenstadien gegeben. Wie ich im Anfang meiner Arbeit ausführte, entwickeln sich die Polynoiden durch die *Trochophora*-Larve, bilden dann (bei den *Lepidonotinae*) ein *Nectochaeta*- und *Drieschia*-Stadium (bei den Harmothoinae: *Herdmanella* und *Macellicephala*), die alle pelagisch leben und keine Eigenbewegung haben, denn die Bewegung dieser Stadien, die teils durch die Wimpern, teils durch das Schlagen der Parapodien geschieht, kann außer Betracht gelassen werden. Die Larven werden nun mit Hilfe von Meeresströmungen, denn nur diese allein sind es, verbreitet. Da das Larvenstadium bald beendet ist, können die Tiere auch nicht sehr weit fortgetragen werden, denn dann sinken sie langsam zu Boden und entwickeln sich dort weiter.

Hemmnisse.

Die meisten lepidonotinen Polynoiden sind stenotherm, d. h. sie vertragen nur geringe Temperaturschwankungen. Mit den Larvenformen ist es genau so der Fall. Und darin liegt ein

sehr bedeutsames Hindernis. Denn, gerät eine Larve mit Hilfe einer warmen Meeresströmung in eine kalte, so geht das Tier ohne Zweifel zugrunde; und daher erklärt sich die scharfe Grenze mancher Faunengebiete (Südafrika). Ein zweites Moment, das als Hemmnis für die Ausbreitung in Frage kommt, ist die Tiefsee. Diese bildet für Flachseeformen ein unüberwindbares Hindernis. Befindet sich also eine Larve, die am Ende ihrer Ausbildungszeit steht, gerade auf hoher See, unter sich die Tiefsee, so geht das Tier, sobald es dort hinabsinkt, natürlich auch zugrunde, da die Lebensbedingungen dort ganz andere sind als in der Flachsee. Die Tiefsee ist nicht zu überbrücken, auch in dem Falle nicht, wenn schon das frisch befruchtete Ei mit der Meeresströmung fortgenommen werden würde. Denn so langsam die Entwickelung auch vor sich geht, so lange auch das pelagische Leben anhält, so langsam geht auch die Strömung vorwärts.

Ich muß hier jedoch inbezug auf die Ausdehnung der Flachsee, des Litorals, ein paar Worte sagen. Gewöhnlich rechnet man das Litoral bis zu einer Tiefe von 400 Metern, wo das Abyssal beginnt. Für die Polynoiden, vielleicht für die Polychaeten überhaupt, muß man aber das Litoral, ich behalte den Ausdruck bei, in gewissen Gebieten, z. B. der Arktis bis etwa zu einer Tiefe von 1000 Metern rechnen. Augener fand nämlich, daß bei Spitzbergen Flachwasser-Polynoiden noch in 1000 Meter Tiefe vorkommen, ohne irgend welche Unterschiede von den Formen derselben Art, die im seichten Wasser gefangen wurden, zu zeigen. Ich rechne zu den Tiefseemerkmalen das Verlieren der Augen, die bei allen Tiefseepolynoiden fehlen.

Unberührt von den vorstehenden Ausführungen über die Verbreitungsmöglichkeiten und Hemmnisse bleiben die Tiefseeformen, von denen bei den Lepidonotinae nur zwei Gattungen bekannt sind: *Bathynoe* Ditl. (*Weberia* Horst) und *Pseudohalosydna* Fauv. Da diese Formen in einer Tiefe von 3—4000 Metern leben, kommen naturgemäß die kalten und warmen Meeresströmungen, die an der Oberfläche bestehen, für sie nicht in Betracht. Ihrer Ausbreitung über weitere Flächen als den Litoralformen zustehende, steht ihnen also nicht im Wege. Die Verbreitung erfolgt sicherlich ebenfalls mit Hilfe der Larvenstadien. Da diese zweifellos auch stenotherm sind, so müßten sie ebenfalls wie die Litoralformen in einem Gebiet verbleiben, wenn die Verbreitung ebenfalls in derselben Höhe erfolgte wie es bei den anderen Formen der Fall ist. Jedoch muß man berücksichtigen, daß nicht nur an der Oberfläche, sondern auch in der Tiefsee Strömungen herrschen, mit deren Hilfe die Larven verbreitet werden können, und daß diese Strömungen, die sicherlich auch einen anderen Verlauf haben als die der Oberfläche, nicht so verschieden temperiert sind wie jene, sondern eine mehr gleichförmige Temperatur aufweisen.

Vertreter der Familie sind in allen Meeresteilen zu finden. Betrachten wir jedoch die Unterfamilie der Lepidonotinae, so bemerken wir, daß diese nicht kosmopolitisch ist, sondern daß sie in den nördlichsten und südlichsten Gegenden vollkommen fehlt. Im Nordpolargebiet finden sich Lepidonotinen an der Nordküste von Europa und an der West- und Südküste Spitzbergens. An der grönländischen Küste finden sie sich nicht; ebenso kommen sie nicht an der Nord- und der nördlichen Ostküste Nordamerikas vor. An der Nordküste Asiens fehlen sie ebenfalls. Im südlichen Eismeer fehlen sie vollkommen. Lepidonotinen finden sich also in den Polargebieten nur dort, wo warme Meeresströmungen herrschen. Sie kommen also allgemein vor zwischen dem 60° n. B. und 60° s. B. mit Ausnahme der Ostküste Nordamerikas vom 45° n. B. an. Außerdem kommen sie nördlicher an der europäischen Küste vor.

Als Entstehungszentrum der Lepidonotinae kann man den westlichen Pacifik annehmen, und daß sich von dort aus die Gattungen verbreitet haben. Jedoch ist es fast unmöglich, hier etwas ganz Bestimmtes zu sagen, da die Polynoiden in jeder Beziehung wie Biologie, Entwicklungsgeschichte usw. zu wenig bekannt sind, gerade die Zweige, denen man am meisten entnehmen könnte.

Die Gattung *Lepidonotus* besitzt dieselbe Verbreitung wie die Unterfamilie und ich betrachte sie als die ursprünglichste Gattung, aus der heraus oder aus deren Vorfahren sich die anderen entwickelt haben. Die Wanderung der einzelnen Arten und deren Abstammung festzulegen, ist mir unmöglich. Einige Arten möchte ich aber doch erwähnen, und zwar zunächst *Lepidonotus squamatus*. Diese Art, deren Verbreitungszentrum in der Nordsee oder auch an der südwestskandinavischen Küste liegt, stammt aller Wahrscheinlichkeit nach von einer westindischen Art ab und ist dann durch den Golfstrom nach der Nordsee gelangt. Diese Art findet sich auch im Nordpazifik bei Japan. Es steht ganz außer Zweifel, daß die Art, die auch noch bei Spitzbergen vorkommt an der Nordküste Asiens entlang gewandert ist. Da aber *L. squamatus* stenotherm ist, sind möglicherweise noch einige warme Strömungen an der asiatischen Nordküste zu suchen, die als Ausläufer des Golfstroms zu gelten haben.

Betrachtet man die Westküste Europas und die Afrikas als eine Linie, so kann man mit Hilfe der an diesen Küsten vorkommenden *Lepidonotus*-Arten vier Regionen unterscheiden: 1. die Region von *L. squamatus*, die von der Nordspitze Europas bis Südwestfrankreich reicht, 2. die Region von *L. clava* von dort bis zum Kap Verde, 3. die Region von *L. hupferi* von Kap Verde bis Angola und 4. die Region von *L. semitectus* von Angola bis zur Südspitze Afrikas. Man könnte nun auf den Gedanken kommen, daß sich die 4 Arten der Reihe nach von Süden nach Norden entwickelt hätten. Dies kann jedoch nicht der Fall sein,

da die einzelnen Arten zu verschieden von einander sind; denn die Fransung der Elytren von *L. squamatus* und die Doppelzähnigkeit der Ventralborsten von *L. hupferi* sind zu tiefgreifende Unterschiede, als daß sie für nahe Verwandte erklärt werden können.

Anders liegt es bei den Arten *L. clava* und *L. semitectus*, die viel miteinander gemein haben. Die Einspitzigkeit der Ventralborsten, die ungefransten Elytren, die Ausbildung der Tentakel und Cirren sprechen sehr für eine nahe Verwandtschaft der beiden Arten. Unterschieden sind sie durch die verschiedene Ausbildung der Elytrentuberkel. *L. semitectus* ist sicherlich die ältere von den beiden, ist dann später nach Norden gewandert und hat im Vormittelmeer und dem Mittelmeer selbst dieselben oder ähnliche Lebensbedingungen gefunden wie sie in Südafrika bestehen. In dem dazwischen liegenden Teil, in dem *L. hupferi* zu finden ist, sind die Lebensbedingungen andere, denen sich *L. semitectus* nicht dauernd anpassen konnte und dort wieder ausstarb, während sie weiter nördlich eine andere Art bildete.

Die Untergattung *Thormora* findet sich im Indischen, pazifischen und atlantischen Ozean. Ihr Entstehungszentrum liegt zweifellos im südöstlichen Teil des indischen Ozeans. Vom Sundameer aus hat sich die Untergattung einerseits nach dem Osten hin verbreitet, nach dem Pazifik hin, andererseits nach dem Süden, der südwestaustralischen Küste und dem Westen, der afrikanischen Küste. Der Vorläufer dieser Untergattung ist *Lepidonotus argus*, der ebenfalls zwei Arten von Dorsalborsten zeigt; jedoch ist die zweite Art etwas anders gebaut. *L. argus* findet sich von der südamerikanischen Westküste (Juan Fernandez) bis Südwestaustralien und findet sich auch in Neuseeland und Port Jackson. Im pazifischen Ozean finden wir noch zwei Arten, die eine Brücke zwischen der indischen Art und westindischen bilden. Die eine Art findet sich in Polynesien, die andere direkt an der westlichen mittelamerikanischen Küste. Die westindische Art ist jedenfalls durch die pazifisch-atlantische Verbindung in früheren Erdepochen nach Westindien gelangt.

Die Gattung *Hermenia* findet sich nur in zwei Arten vor: *H. acantholepis* und *H. verruculosa*. Die erstere ist jedenfalls die ältere, da sie in allen ihren Teilen: Dorsalborsten, Elytrenausbildung usw. sich noch nicht so weit von der Urform entfernt hat, wie die andere Art. Ich nehme deshalb als Entstehungszentrum den indomalayischen Archipel an, von wo aus die Art sich bis zur ostafrikanischen Küste verbreitet hat. Die andere Art muß um das Kap der guten Hoffnung herumgewandert und dann mit Hilfe der Meeresströmungen nach Westindien gelangt sein.

Die Gattung *Chaetacanthus* findet sich bis jetzt nur in Westindien mit der einzigen Art *C. magnificus*, die von Augener und von mir zu *Physalidonotus* gestellt wurde. Da nur wenige

Fundorte bekannt sind, unterlasse ich jedwede Erörterung über diese Gattung.

Mit der vorigen Gattung hängt zweifellos *Euphione* zusammen, und ich betrachte diese auch als Untergattung von der vorigen. *Euphione* hat sich von dieser an der atlantisch-pazifischen Verbindung abgespalten und hat bei Callao eine Art gebildet, *E. lobulatus*. Von der Verbindung der beiden Ozeane müssen auch mit Hilfe der dort herrschenden Strömungen Wanderungen nach dem Westen eingesetzt haben, und zwar nach Japan, dem malayischen Archipel, Neuseeland und Südostaustralien und von dort aus weiter nach dem östlichen Südafrika. Es ist wohl kaum möglich, daß die Wanderung umgekehrt einsetzte, von Westindien quer durch den Atlantik nach Südafrika, da dort Strömungen herrschen, die zu einer solchen Verbreitung nicht in Betracht kommen.

Die Gattung *Halosydna* ist entfernter mit den vorhergehenden Gattungen verwandt als diese unter sich, und es fehlen eigentliche Bindeglieder. Nach den jetzt vorhandenen Arten müßte die Entwickelung sprungweise erfolgt sein; dies ist natürlich nicht möglich, sondern man ist dabei zu der Annahme gezwungen, daß die als Bindeglieder funktionierenden Formen ausgestorben sind. Die Arten dieser Gattung finden sich meist zwischen den beiden Wendekreisen, außerdem aber noch an der Ost- und Westküste Südamerikas in der gemäßigten Zone. Das Verbreitungszentrum der Gattung liegt wahrscheinlich im malayischen Archipel, von wo aus die Arten nach Osten gewandert sind. Zwei Arten finden sich auch in Westindien. Da sie stenotherme Formen sind, sind sie zweifellos durch die pazifisch atlantische Verbindung dorthin gelangt. Die Arten von der südamerikanischen Küste, der östlichen als auch der westlichen, betrachte ich als Ausläufer der Arten, die sich an der pazifisch-atlantischen Verbindung befanden.

Die Gattung *Pseudohalosydna* wurde von Fauvel nach einem Exemplar beschrieben, das in der Tiefe des atlantischen Ozeans gefunden wurde. Da aus der kurzen Beschreibung nichts über die Abstammung zu entnehmen ist, unterlasse ich jede Erörterung. Wahrscheinlich hat sich diese Gattung aus *Halosydna* herausgebildet.

Genau dasselbe ist es mit zwei anderen Gattungen *Parahalosydna* und *Hololepida*. Die erstere wurde im malayischen Archipel, die andere bei Alaska gefangen.

Eine große Ähnlichkeit mit *Hololepida* zeigt die Gattung *Alentia* mit einer Art. Diese Gattung ist oft zu *Halosydna* gestellt worden, unterscheidet sich aber deutlich von dieser durch die Kopflappen- und Tentakelausbildung und den Borsten. Ich glaube eher, daß *Alentia*, die sich in Westindien und an der europäischen Westküste findet, mit *Hololepida* in einem innigeren Verhältnis steht, als mit *Halosydna*, mit welcher sie nur die

Segment- und Elytrenzahl gemeinsam hat. Es fehlt jedoch eine geographische Verbindung der beiden Gattungen. *Hololepida* findet sich an der Küste von Alaska, während *Alentia* als nächsten Fundort Westindien aufweist. Jedoch glaube ich dies dahin erklären zu können, daß an der Westküste *Hololepida* bisher nicht gefunden wurde, oder daß die Gattung in dieser Region ausgestorben ist. Das gleichzeitige Vorkommen von *Alentia* in Westindien und der Nordsee und der englischen Küste ist sehr einfach durch den Golfstrom zu erklären. Das Entstehungszentrum liegt also in Westindien.

Ein Bindeglied zwischen *Halosydna* und der aus vielen Segmenten bestehenden Gattung *Lepidastenia* bildet die Gattung *Hyperhalosydna*, die sich mit einer Art im indomalayischen Archipel, Japan und Südaustralien aufhält. Ihr Entstehungszentrum ist zweifellos der malayische Archipel, von wo aus die Verbreitung nach allen Richtungen hin erfolgte.

Ein anderes Bindeglied zwischen den oben genannten Gattungen ist *Halosydnoides*. Während bei *Hyperhalosydna* sich keine Dorsalborsten finden, fehlen sie nur zum Teil bei *Halosydnoides* und *Hyperhalosydna* erweist sich so schon als höher entwickelte Form. *Halosydnoides* ist an der Westküste Nordamerikas in der Nähe von San Franzisko und bei Japan gefunden worden. Das etwas entfernte Vorkommen dieser Gattung von den gewöhnlichen Fundorten der Gattung *Lepidasthenia* ist nicht zu verwundern, da wir bedenken müssen, daß die Gattung *Lepidasthenia* nicht von den jetzigen Formen der Gattung *Halosydnoides* abstammt, sondern von deren Vorfahren und daß diese sicherlich eine andere Verbreitung gehabt haben, als es heute der Fall ist.

Die Gattung *Lepidasthenia* findet sich nur mit einer Ausnahme, *L. elegans*, die im Mittelmeer vorkommt, im Indo-Pazifik. Hier liegt das Entstehungs- und Verbreitungszentrum im malayischen Archipel. *L. elegans* ist schon sehr früh, als noch eine Verbindung zwischen dem Indik und dem Mediterraneum bestand dorthin gewandert. Daß sich diese Art noch im Atlantik findet, ist nicht zu verwundern, da diese nur an der nordwestlichen Küste Afrikas und an der südwestlichen Europas, also im Vormittelmeer gefunden wurde, und durch die Meerenge von Gibraltar dorthin gelangt ist. Nach dem Osten geht die Gattung bis Japan, findet sich aber nicht an den amerikanischen Küsten.

In diesem Gebiet findet sich eine auf den ersten Blick der vorhergehenden nahe verwandte Gattung, *Lepidametria*, wenn man alle die Formen, die an der Westküste Amerikas, bei Neuseeland und Japan vorkommen, zu dieser Gattung rechnet, die nach einer im Atlantik gefundenen Art aufgestellt worden ist. Da ich diese Art nicht kenne, lasse ich sie hier außer Betracht. Es ist auch leicht möglich, daß sie eine Sonderstellung einnimmt, vielleicht sogar eine besondere Gattung bildet. *Lepidametria* unterscheidet sich von der vorigen Gattung hauptsächlich durch

das Vorhandensein der Dorsalborsten. Die Arten finden sich an der Westküste Nord-, Mittel- und Südamerikas. Von dort aus wanderte eine Art nach Neuseeland, während eine andere Art, die ich mit (?) zu dieser Gattung stelle, sich bei Japan findet. Sollte *Lepidametria commensalis*, die im Atlantik an der nordamerikanischen Küste gefunden wurde auch in diesen Formenkreis gehören, so wäre ihr Vorkommen nur durch eine Einwanderung der Art durch die pazifisch-atlantische Verbindung zu erklären.

Eine außerordentlich starke Verbreitung im Verhältnis zu ihrer bisher bekannten Artzahl hat die Gattung *Bathynoe*, deren Arten typische Vertreter der Abyssalfauna sind. Es sind bisher nur zwei Arten bekannt, die sogar vielleicht identisch sind. Für Tiefseeformen fallen ja so viele Schranken, die für Litoralformen unüberwindlich sind, fort, und so ist es nicht zu verwundern, daß die eine Art südlich von Island, die andere im malayischen Archipel gefangen wurde. Sollten die beiden Arten identisch sein, so spricht dies einerseits für eine ungeheure Ausdehnung der Art, wie man sie bisher noch von keinem Polynoiden kennt, andererseits aber auch dafür, daß die Lebensbedingungen in größeren Tiefen vollkommen oder fast die gleichen sind.

Verbreitungsgebiete.

Nachdem ich die Verbreitung der einzelnen Gattungen besprochen habe, möchte ich noch auf einen anderen Punkt eingehen. Man kann, wenn man die Abyssalformen ausschaltet, und nur die litoralen in Betracht zieht, regelrechte Verbreitungsgebiete aufstellen, die oft von einander scharf getrennt sind, manchmal auch ineinander übergehen. Als Grenzen der Verbreitungsgebiete rechne ich das Aufeinandertreffen von verschieden temperierten Meeresströmungen und die Tiefsee.

Ich teile zunächst die Erde in die fünf bekannten Regionen ein: Arktis, Subarktis, Tropen, Subantarktis und Antarktis.

Die Südgrenze der Arktis zieht sich im Atlantik von der Nordspitze über Island ungefähr bis zur Nordspitze Neu-Fundlands. Im Pazifik beginnt sie an der Westspitze der Alaska-Halbinsel, zieht sich längs den Aleuten hin bis zur Mitte der Halbinsel Kamtschatka und endigt dann im nördlichen Teil der Insel Sachalin, sodaß auch noch das Ochotskische Meer zur Arktis gehört.

Die Subarktis beginnt im Atlantik an der Nordwestspitze Afrikas, sodaß das Mittelmeer noch zur Subarktis gehört. Die Grenze geht dann den Breitengraden ziemlich parallel bis etwa zum 65 ° w. L. und senkt sich dann plötzlich zur Südspitze Floridas hin. Im Pazifik beginnt die Südgrenze an der nordamerikanischen Küste etwa am 35 ° n. B., senkt sich dann bald

zum 32 ° hinunter, steigt hierauf jedoch wieder bis zum 35 °, geht längs der südjapanischen Küste bis zum 30 ° hinunter und endigt in dieser Höhe an der asiatischen Küste. Die Südküste Japans rechne ich jedoch schon zu den Tropen.

Die Subantarktis beginnt im Atlantik an der afrikanischen Küste am 15 ° s. B., wendet sich dann südwestwärts bis zum 50 ° w. L. und 45 ° s. B. und wendet sich dann in einem Bogen nach Rio Grande. An der Westküste Südamerikas beginnt die Grenze etwa am 20 ° s. B., wendet sich dann südwärts zum 30.°,. bleibt dann auf diesem bis etwa zum 175.° w. L., und wendet sich schließlich südwärts nach der Insel Tasmanien hin. Im indischen Ozean beginnt die Grenze am 25.° s. B., wendet sich allmählich südwärts bis zum 40.°, den sie etwa am 50.° ö. L. erreicht und geht dann nordwärts zum Kap der guten Hoffnung. Die Festlegung der Grenze an der westaustralischen Küste ist jedoch nicht genau, da an dieser Stelle wie an der Südküste Japans, Tropen und Subantarktis bezw. Subarktis stark ineinander übergehen.

Als Nordgrenze der Antarktis kann man den 60.° s. B. annehmen.

Ich lasse bei den folgenden Angaben die Abyssalformen, wie *Bathynoe* usw. außer Betracht, da sie ganz andere Verbreitungsmöglichkeiten und Hemmnisse zeigen als die Litoralformen.

Man kann nun innerhalb der einzelnen Meeresteile bestimmte Faunengebiete für die Polynoiden aufstellen, wohl gemerkt nur für die litoralen Formen.

Den subarktischen Teil des Atlantik teile ich in eine westliche und eine östliche Hälfte, welche letztere wiederum in einen nördlichen und einen südlichen Teil zerfällt. Die Nord-Südlinie, die den westlichen vom östlichen Teil trennt, geht etwa quer durch nördlichen Atlantik, und zwar ungefähr an der Westspitze Islands beginnend. Die südliche Grenze des Nordeuropäischen Gebietes beginnt an der Nordwestspitze der Pyrenäenhalbinsel und wendet sich dann im Bogen nach Süden. Der südliche Teil dagegen, den ich mit Möbius als Vormittelmeer bezeichnen möchte, reicht noch in das eigentliche Tropengebiet hinein, denn *Lepidonotus clava* geht noch ziemlich weit nach Süden. Die Nordgrenze dieses Gebietes ist für die eben genannte Art ebenfalls nicht unbedingt gültig, da sie noch im Kanal beobachtet wird. Mit dem Vormittelmeer in innigem Zusammenhang steht das Mittelmeer mit dem Schwarzen Meer. Das letztere kommt hier jedoch nicht in Betracht, da in diesem bisher noch keine Lepidonotinen gefangen wurden.

Vom tropischen Teil des Atlantik trenne ich zunächst Westindien ab, das eine ganz spezifische Fauna zeigt, die meist aus Einwanderern aus dem Pazifik stammt. Außer diesem Teil trenne ich die Tropen in einen östlichen, afrikanischen und einen westlichen, südamerikanischen Teil.

Ebenso trenne ich auch den subantarktischen Atlantik in einen westlichen und östlichen Teil.

Den subarktischen Pazifik teile ich ebenfalls durch eine Nordsüdlinie in zwei Teile, da eine Überquerung des Ozeans wegen seiner Tiefe kaum möglich ist. Vom tropischen Teil trenne ich Mittelamerika ab, das von den anderen Teilen vollkommen abgeschlossen ist, und zwar durch kalte Meeresströmungen, die nördlich und südlich vorkommen und durch die Tiefe des Ozeans im Westen. Die Polynoidenfauna dieses Teils ist noch sehr wenig bekannt. Der mittlere, mehr westliche Teil schließt sich sehr an den tropischen Indik an.

Den subantarktischen Pazifik teile ich in zwei Gebiete, und zwar das amerikanische Gebiet, das wegen der kalten Meeresströmung sehr weit nach Norden reicht und das neuseeländische Gebiet. Ich rechne zu diesem Gebiet noch Tasmanien, da nach einer Arbeit Benhams diese beiden Inseln sehr viel gemeinsames zeigen. Sehr viel Ähnlichkeit mit diesem Gebiet zeigt auch die Küste Südwestaustraliens. Es ist dies hier dieselbe Erscheinung wie mit *Lepidonotus semitectus* an der Südwestküste Afrikas und *L. clava* an der Nordküste, Tiere, die sich beide außerordentlich ähneln, sicherlich nahe miteinander verwandt sind, aber in dem dazwischen liegenden Teil vollkommen fehlen. An der Küste Australiens haben sich die Arten jedoch nicht verändert (*Lepidonotus polychromus* in Neuseeland und Südwestaustralien). Bei einer anderen Art *L. argus* ist der Weg noch ganz deutlich. Diese findet sich in Juan Fernandez, in Neuseeland, im Port Jackson und in Südwestaustralien. Bei der erstgenannten Art ist der Weg zweifellos derselbe.

Der Indik wird vom Pazifik getrennt durch die Philippinen, die noch dem ersteren angehören und durch eine Linie, die sich von den Philippinen bis nach der Nordostspitze Australiens hinunterzieht und zwar in Bogen, sodaß Neuguinea mit dem Bismarckarchipel noch zum Indik gerechnet wird. Den tropischen und auch den subantarktischen Teil dieses Ozeans teile ich nicht weiter ein, da im tropischen Teil die meisten einzelnen Arten im Osten wie im Westen zu finden sind, während im westlichen Teil des subarktischen Indik Lepidonotinen vollkommen fehlen. Zum subantarktischen Teil rechne ich noch die südaustralische Küste bis Tasmanien.

Verbreitung der Gattungen.

a) Innerhalb der Ozeane.

Ich möchte hier nochmals darauf aufmerksam machen, daß bei allen Zusammenstellungen die Gattungen *Pseudohalosydna* und *Bathynoe* nicht berücksichtigt werden, da es Abyssalformen sind. Vielleicht ergeben spätere Expeditionen, daß noch mehr Arten in den größeren Tiefen leben, sodaß dann

auch an eine Geographie der abyssalen Lepidonotinen gedacht werden kann.

Bisher kennt man 15 wohlbestimmte Lepidonotinengattungen, von denen die Mehrzahl im Indik zu finden ist, dann folgt der Pazifik und den Schluß bildet der Atlantik. Es ist in der Anzahl der Gattungen in den einzelnen Ozeanen kein großer Unterschied zu bemerken, denn im Indik finden sich 10, im Pazifik 9 und im Atlantik 8 Gattungen. Eine große Schranke ist dann zwischen diesen Ozeanen und dem Nordpolarmeer aufgerichtet, in welchem sich nur eine Gattung findet, jedoch eine Gattung, die dieses Meer mit allen anderen Ozeanen gemeinsam hat außer dem Südpolarmeer, in dem Lepidonotinen vollkommen fehlen.

Um nun einigermaßen ein Bild zu bekommen, wie die einzelnen Gattungen in den Ozeanen verteilt sind, schließe ich hier bestimmte Gattungen zu Gruppen zusammen.

1. Solche Gattungen, die nur einem Ozean angehören: 7. a) Nordpolarmeer: —. b) Atlantik: 2. *Alentia, Chaetacanthus.* c) Indik: 3. *Paraholosydna, Perolepis, Gastrolepidia.* d) Pazifik: 2. *Halosydnoides, Hololepida.*

2. Solche Gattungen die zwei Ozeanen angehören: 4. a) Nordpolarmeer und Atlantik: —. b) Nordpolarmeer und Pazifik: —. c) Atlantik und Indik: 1. *Hermenia.* d) Atlantik und Pazifik: 1. *Lepidametria.* e) Indik und Pazifik: 2. *Euphione, Hyperhalosydna.*

3. Solche Gattungen, die drei Ozeanen angehören: 3. a) Nordpolarmeer, Atlantik und Indik: —. b) Nordpolarmeer, Atlantik und Pazifik: —. c) Atlantik, Indik, und Pazifik: 3. *Halosydna, Lepidasthenia, Thormora.*

4. Solche Gattungen, die vier Ozeanen angehören: 1. a) Nordpolarmeer, Atlantik, Indik und Pazifik: 1. *Lepidonotus.*

Man sieht aus dieser Zusammenstellung, daß die Zahl der Gattungen, die nur einem Ozean angehören, fast gleich so groß ist wie die anderen Gruppen zusammen (7:8). Die nur einem Ozean angehörenden Gattungen sind auch nur wenig artenreich. Sie enthalten sämtlich nur eine Art. Die zwei Ozeanen angehörenden Gattungen sind schon artenreicher. So enthalten *Euphione* 10, *Lepidametria* 6 Arten. Leicht verständlich ist das Vorkommen einer Gattung im Indik und Pazifik, da eine natürliche Grenze zwischen beiden fehlt und die oben angesetzte Grenze mehr oder weniger künstlich ist. Ebenso leicht verständlich ist das gemeinsame Vorkommen im Pazifik und Atlantik, da früher zwischen diesen beiden Meeren eine Verbindung bestand, die im heutigen Mittelamerika zu suchen ist. Schwerer verständlich allein ist das Vorkommen einer Gattung im Atlantik (Westindien) und dem Indik. Eine Wanderung vom Indik zum Atlantik ist heute unmöglich, da sich dieser Hindernisse in den Weg stellen, die nicht fortzuräumen sind. Das erste und hauptsächlichste Hindernis ist das Aufeinandertreffen zweier ungleich temperierter

Strömungen, des kalten Benguella-Stroms, der vom Westwind-Trift abzweigt und an der westafrikanischen Küste nordwärts zieht und des warmen Agulhas- oder Nadelkap-Stroms, der vom Südpassat-Trift westlich von Madagaskar an der afrikanischen Küste nach Süden zieht. Es steht also hier ganz außer Zweifel, daß früher entweder andere Strömungen geherrscht haben, die eine solche Verbreitung begünstigten, oder was wohl wahrscheinlicher ist, daß eine atlantisch-indische Verbindung bestanden hat, die südlich vom jetzigen Mittelmeer zu suchen ist.

b) Inneralb der Zonen.

Ich stelle hier ähnliche Gruppen auf wie oben.

1. Solche Gattungen, die nur einer Zone angehören: 8. a) Arktis: —. b) Subarktis: 2. *Halosydnoides*, *Hololepida*. c) Tropen: 6. *Hermenia*, *Chaetacanthus*, *Parahalosydna*, *Perolepis*, *Gastrolepidia*, *Hyperhalosydna*. d) Subantarktis: —.

2. Solche Gattungen, die zwei Zonen angehören: 4. a) Arktis und Subarktis: —. b) Subarktis und Tropen: 2. *Alentia*, *Lepidasthenia*. c) Tropen und Subantarktis: 2. *Thormora*, *Euphione*.

3. Solche Gattungen, die drei Zonen angehören: 2. a) Arktis, Subarktis und Tropen: —. b) Subarktis, Tropen und Subantantarktis: 2. *Lepidametria*, *Halosydna*.

4. Solche Gattungen, die vier Zonen angehören: 1. a) Außer Antarktis: 1. *Lepidonotus*.

Man sieht daraus, daß auch hier fast dasselbe Verhältnis besteht zwischen den Gattungen, die nur einer Zone angehören und denen, die mehreren angehören wie es oben bei den Ozeanen der Fall war (8:7). An der Spitze stehen die Tropen mit fünf Gattungen. Wir bemerken auch hier, daß es solche Gattungen sind, die nur je eine Art enthalten, außer *Hermenia*, die auch zwei verschiedenen Ozeanen angehört, während die anderen auch nur in einem Ozean vertreten sind. Von den zwei Zonen angehörenden Gattungen findet sich nur eine in einem Ozean (*Alentia* im Atlantik), während die anderen zwei oder drei Ozeanen angehören. Die eine drei Zonen angehörende Gattung, *Lepidametria*, findet sich mit einer Ausnahme, die dem Atlantik angehört, nur im Pazifik, und sie hat sich dort, ohne in den Indik einzudringen an allen Seiten festgesetzt, und zwar meist an der Küste Amerikas, von dort aus gelangte sie nach Neuseeland und schließlich nach Südjapan. Die vier Zonen angehörende Gattung, *Lepidonotus*, gehört auch vier Ozeanen an.

In den folgenden Abschnitten will ich die Lepidonotinenarten in ihrer Verbreitung in den einzelnen Zonen betrachten, während ich es vorher nach den einzelnen Gattungen tat. Die Abgrenzung der einzelnen Zonen und Unterzonen habe ich bereits gegeben, und ich beginne mit der

Arktis.

In der Arktis findet sich nur eine Gattung mit einer Art, *Lepidonotus squamatus*, und zwar an der Ostküste Spitzbergens, an der Nordküste Skandinaviens und der Murmanküste. Sie ist dem Gebiet nicht eigentümlich, sondern ist auch in der Subarktis vorhanden. Da diese Art sich weder an der Nord- und Ostküste Spitzbergens, noch an der Ost- und Westküste Grönlands findet, erkennt man, daß es sich um eine typische Warmform handelt. Sie findet sich dann noch in der Nordsee, um England, an der französischen Küste, in der westlichen Ostsee. Ihr Verbreitungszentrum liegt zweifellos in der Nordsee, und von dort aus gelangte sie nach Skandinavien und erst später in die Arktis. Es ist also einfach eine von der Subarktis in die Arktis eingewanderte Form.

Subarktis.

Von der Subarktis ist am besten bekannt die Westküste Europas und das Mittelmeer. Weniger gut bekannt ist die Westküste Nordamerikas und Alaskas (J. P. Moore). In diesem Gebiet finden sich sieben Gattungen, von denen vier im Atlantik und fünf im Pazifik vorkommen, zwei Gattungen also den Teilen gemeinsam sind. Eine Art, die auch in der Arktis zu finden ist, ist beiden Meeren gemeinsam. In Hinsicht auf diese Art sind Beziehungen zwischen den beiden Teilen nur durch die Arktis möglich. Sie kann also nur an der Nordküste Europas und Asiens entlang gewandert sein. Da dieselbe Art auch an der Ostküste Nordamerikas vorkommt, könnte man auf den Gedanken kommen, daß die Art über Nordamerika gewandert ist. Jedoch halte ich dies für vollkommen ausgeschlossen, da eine kalte Strömung, der Labradorstrom, von Norden her sehr weit nach Süden hinuntergeht und daher eine Verbreitung in der Richtung von Süden nach Norden unmöglich ist. Es bleibt also nur der andere Weg übrig. Jedoch sind an der Nordküste Asiens noch keine Exemplare gefunden worden, die diesen Gedanken bestätigen. Es ist hier dieselbe Erscheinung, wie wir sie an zwei anderen Punkten der Erde gefunden haben, und zwar an der Westküste Afrikas und an der Südküste Australiens. Auch hier finden wir eine Art an zwei verschiedenen Orten, während sie in dem dazwischen liegenden Teil fehlt.

Subarktische Atlantik.

In diesem Gebiet finden sich vier Gattungen: *Lepidonotus*, *Alentia*, *Lepidasthenia* und *Lepidametria*, von denen die erste mit vier Arten und einer Varietät, die anderen mit je einer Art vertreten sind. Dieses Gebiet teile ich in drei Untergebiete:

1. Die Westküste Europas,
2. Vormittelmeer und Mittelmeer,
3. Ostküste von Nordamerikas.

Westküste Europas.

Dieses Gebiet wird im Norden durch die Grenze des Arktis bestimmt, im Osten von der europäischen Küste, ich rechne die Ostsee mit ein, im Süden geht dieses Gebiet bis zur Nordwestspitze der Pyrenäenhalbinsel, die Südgrenze bildet etwa der 43. Breitengrad, die Westgrenze der 30. Längengrad.

In diesem Teil finden sich zwei Gattungen, *Lepidonotus* mit zwei Arten *L. squamatus* und *L. clava* und *Alentia* mit *A. gelatinosa.*

Von *Lepidonotus squamatus* war oben schon die Rede. Ihr Verbreitungszentrum liegt in der Nordsee, von wo aus sie nach allen Seiten hin gewandert ist,. Nach Norden bei Spitzbergen, nach Osten in die Ostsee hinein, wo man sie noch bis zur Wismarer Bucht findet (Braun), nach Süden bis Südwestfrankreich und nach Osten bis Nordamerika. Von *Lepidonotus clava* soll in dem nächsten Abschnitt gesprochen werden. *Alentia gelatinosa,* die in der Nordsee und dem Kanal sehr oft beobachtet wird, ist zweifellos ein Einwanderer aus den Tropen (Westindien).

Vormittelmeer und Mittelmeer.

Zum Mittelmeer wird noch das Marmara- und das Schwarze Meer gerechnet, in welchen jedoch keine Lepidotinen gefunden worden sind. Als Vormittelmeer rechne ich die Westküste der Pyrenäenhalbinsel und die Westküste Nordafrikas bis etwa zum 30.⁰ n. B. Als Westgrenze setze ich ungefähr den 20.⁰ w. L., sodaß Madeira noch zum Vormittelmeer gehört, die Azoren jedoch nicht mehr dazu gerechnet werden.

In diesem Gebiet finder sich zwei Gattungen mit je einer Art: *Lepidonotus clava* und *Lepidasthenia elegans*. *Lepidonotus clava* ist, wie ich schon oben anführte, auch an der französischen Westküste anzutreffen. Sie ist vom Vormittelmeer dorthin gewandert. Sein Verbreitungszentrum liegt im Vormittelmeer, von wo aus sich die Art nach Norden, nach Osten (Mittelmeer) und so weit es die Entfernung und die Tiefenverhältnisse gestatteten auch nach Westen gewandert. Sein Entstehungszentrum muß jedoch etwas südlicher gelegen haben. Denn die Art zeigt mit einer anderen in der Subantarktis lebenden, *Lepidonotus semitectus,* so viel gemeinsame Merkmale, daß sie als sehr nahe verwandt bezeichnet werden müssen. Ich führte schon weiter oben dies etwas näher aus. Die Entstehung der *L. clava* aus dem *L. semitectus* geschah jedenfalls ungefähr zwischen der mittel- und nordwestafrikanischen Küste, dort wo sich zwei verschieden temperierte Meeresströmungen, der Guinea- und Kanarienstrom geltend machen, möglicherweise auch schon vorher, zwischen Südwestafrika und Guinea, wo ebenfalls ein kalter und ein warmer Strom aufeinander treffen (Benguella- und Guineastrom). Die andere Art, *Lepidasthenia elegans,* gehört einer Gattung an, die absolut

tropisch ist. Daß sich nun hier im Mittelmeer eine solche Art findet, ist ein Zeichen eines früheren Zusammenhangs zwischen dem Indik und dem Mediterraneum. Die Gattung findet sich nur im Indo-Pazifik, in den Tropen. Es ist also ein Einwanderer aus dem Indik. Potts will dieselbe Art im Indik, an der Ostküste Afrikas gefunden haben. Doch glaube ich, daß es sich dort nur um eine falsche Bestimmung handelt. Diese Art ist also auf einem anderen Wege in das Mittelmeer gekommen als *Lepidonotus clava.* Im Vormittelmeer wird sie nur selten angetroffen.

Man sieht also, daß das Mittelmeer in Hinsicht der Lepidonotinen-Einwanderung keine Beziehung nach dem Norden hat, sondern nur nach dem Süden, den Tropen und der Subantarktis. In Hinsicht der Auswanderung zeigt es nach Norden.

Ostküste Nordamerikas.

Dieses Gebiet, das die Küste Nordamerikas von Neufundland bis zur Halbinsel Florida umfaßt, beherbergt zwei Gattungen, *Lepidonotus* und *Lepidametria*, die erstere mit drei Arten und einer Varietät, *Lepidonotus variabilis*, *L. sublaevis*, *L. squamatus* und *L. squamatus* var. *angustus*, die andere Gattung mit einer Art *Lepidametria commensalis.*

Lepidonotus squamatus ist jedenfalls früher entlang des nordatlantischen Kontinents nach Amerika gewandert und hat neben der Stammform noch die Varietät ausgebildet. Über die anderen Arten vermag ich nichts zu sagen.

Lepidametria commensalis gehört einer Gattung an, die sonst nur im Pacifik zu finden ist. Sie muß also jedenfalls, wenn diese Arten alle zu einer Gattung zusammen geschlossen werden können (vgl. S. 184), durch die pazifisch-atlantische Verbindung Mittelamerikas hindurchgewandert und so an ihren jetzigen Fundort gelangt sein. Eine Art dieser Gattung findet sich ja auch im Pazifik an der Küste Mittelamerikas. Es fehlt nur noch ein Bindeglied an dieser Kette; und dieses wäre vorhanden, wenn in Westindien eine Art dieser Gattung gefunden würde.

Nordpazifik.

Entgegen verschiedenen anderen Meinungen möchte ich die südjapanische Küste schon zu den Tropen rechnen und nicht zur Subarktis, sodaß also dieses Gebiet erst später zur Besprechung kommt. Es finden sich hier fünf Gattungen, von denen zwei, *Halosydnoides* und *Hololepida* diesem Gebiet eigentümlich sind, die beide mit je einer Art, *Hal. vittata* und *Holol. magna* an der amerikanischen Küste gefunden wurden. Es sind dann noch *Halosydna* und *Lepidametria* mit je einer Art und *Lepidonotus* mit drei Arten vertreten.

Ich teile dieses Gebiet in zwei Teile, einen östlichen, amerikanischen und einen westlichen asiatischen.

Nordostküste Asiens.

In diesem Gebiet finden wir nur eine Gattung mit zwei Arten, *Lepidonotus squamatus* und *L. castriensis*. Über die Herkunft von *L. squamatus* schrieb ich schon weiter oben. *L. castriensis* ist bisher nur einmal gefunden worden in der de Castriesbay in der Nähe der Insel Sachalin. Die Bildung und Ornamentierung der Elytren ist so sonderbar, daß ich mir nicht erklären kann, woher diese Art stammen könnte. Möglicherweise ist es ein Verwandter des *L. carinulatus*, der im Tropengebiet vorkommt und bis nach Japan gelangt.

Die Beziehungen dieses Gebietes zu anderen zeigen also teils nach Norden, der Arktis, teils nach Süden, den Tropen.

Westküste Nordmaerikas und Alaskas.

In diesem Gebiet finden wir vier Gattungen mit je einer Art, außer *Lepidonotus*, die hier zwei Arten aufweist und *Halosydnoides*, die mit einer Art und einer Varietät vertreten ist. *Halosydnoides vittata* stammt sicherlich von einer *Halosydna*-Art ab, und zwar von einer japanischen Art, *Halosydna nebulosa*, da *H. vittata* verschiedene Merkmale zeigt, die Elytrenstruktur, Ausbildung der Ventralborsten, die auf die genannte Art hinweisen. Die Abspaltung der Gattung *Halosydnoides* muß jedoch schon ziemlich früh erfolgt sein, da sie nur ein Bindeglied ist zwischen *Halosydna* und *Lepidasthenia*. Erst nachdem die Gattung entstanden ist, ist *Halosydnoides* nach Amerika gekommen, und zwar mit Hilfe des Kuro-Schiwo-Stromes, oder aber, es befand sich außer der amerikanischenArt, die sich nicht weiter entwickelteeinejapanische, aus der heraus sich die Gattung *Lepidasthenia* bildete. *Holo-lepida magna* ist ebenfalls eine für dieses Gebiet eigentümliche Form und kommt an der Küste Alaskas vor. Sie zeigt sehr viel gemeinsame Merkmale mit der Westindien und der nordwest-europäischen Küste bewohnenden Gattung *Alentia* mit *A. gelatinosa*. Wie ich schon oben ausführte, halte ich diese beiden Gattungen für nahe verwandt. Wahrscheinlich haben sich *Holo-lepida* und *Alentia* in der Nähe von Westindien gespalten. und die erstere ging nach Norden, bis sie ein geeignetes Gebiet fand. *Lepidonotus squamatus* findet sich auch hier, ist also circum-boreal. *L. helotypus* (*L. robustus*) findet sich ebenfalls hier, eine Art, die sonst nur in Südjapan vorkommt. Jedenfalls ist sie durch den Kuro-Schiwo-Strom nach Amerika gelangt. *Halo-sydna* findet sich hier mit einer Art, *H. brevisetosa*. Ehlers stellte als Synonym unter anderem auch diese Art zu *H. pata-gonica*, eine Art, die an der Westküste Südamerikas lebt. Doch halte ich es für richtig, diese Arten auseinander zu halten. Ihre Ähnlichkeit aber gibt uns einen Fingerzeig, woher *H. brevisetosa* stammt. Wie ich schon oben schrieb, liegt das Verbreitungs-zentrum von *Halosydna* im malayischen Archipel. Die Gattung

ist dann nach Osten gewandert bis an die jetzige Küste Mittelamerikas und hat dort eine Art nach Norden abgegeben. Außerdem findet sich hier noch eine Gattung mit einer Art: *Lepidametria gigas*. Daß diese Art ebenfalls von Mittelamerika nach Nordamerika hinaufgewandert ist, ist aus der Verbreitung dieser Gattung längs der westlichen amerikanischen Küste leicht ersichtlich.

Es ist also nach den Betrachtungen klar, daß die Lepidonotinenfauna des westlichen Nordamerika zweifellos aus dem tropischen Gebiet stammt.

Tropen.

Die Tropen weisen ohne Zweifel den größten Formenreichtum auf. Während man in den Polargegenden viele Exemplare einer Art, bezw. Gattung aber wenige Arten findet, so bemerkt man in den Tropen wenige Vertreter einer Art, dagegen sehr viele Arten überhaupt. Man sieht aus den Tabellen, daß in der Subarktis sich sieben Gattungen mit vierzehn Arten finden, also durchschnittlich auf eine Gattung zwei Arten. Dagegen kommen in den Tropen dreizehn Gattungen mit neunundsiebzig Arten vor. Es kommen hier also auf eine Gattung durchschnittlich sechs Arten. Die Zahl der Gattungen ist also in den Tropen noch einmal so groß, die Zahl der Arten etwa fünfeinhalbmal so groß als die der in der Subarktis.

Die Tropen teile ich zunächst in die drei Ozeane: Atlantik, Indik und Pazifik. Ich beginne mit den

Atlantischen Tropen.

In diesem Teil des Atlantik, der im Süden durch die kalten Meeresströmungen abgegrenzt wird, finden sich sechs Gattungen mit sechszehn Arten. Die atlantischen Tropen teile ich nochmals in drei Gebiete: Westindien mit den Bermudas, die Ostküste Südamerikas und die Westküste Mittelafrikas.

Westindien.

In Westindien finden sich sechs Gattungen, *Lepidonotus*, *Halosydna*, *Alentia*, *Thormora*, *Hermenia* und *Chaetacantus* mit neun Arten: *Lepidonotus lacteus*, *L. citrifrons* und *L. antillarum* (unsicher), *Halosydna leucohyba* und *H. fuscomarmorata*, *Alentia gelatinosa*, *Thormora taeniata*, *Hermenia veruculosa* und *Chaetacanthus magnificus*. Außer *Hermenia verruculosa* stammt die Lepidonotinenfauna aus dem Pazifik. Einzig fraglich ist die Herkunft von *Lepidonolus lacteus*, der ebenso gut vom Indik, also über Südafrika, als auch vom Pazifik herstammen kann. *Halosydna* und *Thormora* weisen in ihrer Entstehung und Herkunft auf den Pazifik hin. Von *Halosydna* sprach ich ja schon vorhin, daß eine Verbreitung dieser Gattung im Pazifik bei dem jetzigen

Mittelamerika stattgefunden hat, und zwar nach drei Richtungen hin, nach Norden, Süden und Osten. Von *Alentia* sprach ich auch im vorigen Kapitel bei *Hololepida.* Da *Alentia,* und zwar dieselbe Art *A. gelatinosa,* auch an der westeuropäischen Küste vorkommt, ist es ganz klar, daß diese Art nur durch den Golfstrom dorthin gelangt ist. *Chaetacanthus* mit der einzigen Art *C. magnificus* ist eine Art Zwischenstufe von *Lepidonotus* zu *Euphione.* Sie entfernt sich in gleichem Maße von der einen als auch von der anderen Gattung. Wo das Entstehungszentrum dieser Art liegt, ist schwer zu sagen, da ich nicht weiß, wo sich die Gattung von *Lepidonotus* abzweigt. Daß *Euphione* von *Chaetacanthus* abstammt, ist ganz klar. Und dies führt uns wieder zu der Annahme, daß eine pazifisch-atlantische Verbindung im heutigen Mittelamerika bestanden haben muß. *Chaetacanthus magnificus* hat also sicherlich in diesem Teil gelebt, ob im Atlantik oder Pazifik ist schwer zu entscheiden, und ist dann nach Westindien gekommen, während *Euphione* im Pazifik verblieb. Ebenso gut möglich ist natürlich folgende Annahme, daß *Euphione* erst nach der Entstehung Mittelamerikas entstanden ist, und daß wir in *Chaetacanthus magnificus* eine konservative Form sehen.

Alle Arten, die wir bis jetzt betrachtet haben und in Westindien leben, stammen aus dem Pazifik. Nur eine Gattung, *Hermenia,* deren Entstehungszentrum im Indik liegt, ist sicherlich nicht durch den Pazifik hindurchgewandert, sondern hat einen anderen Weg eingeschlagen und zwar den quer durch den Atlantik. Sicherlich waren die Strömungsverhältnisse damals andere als heute und ebenso auch die Verteilung der Landmassen. Und ich glaube, daß die Gattung längst des südatlantischen Festlandes an die Ostküste Südamerikas gelangt ist und dann an seinen jetzigen Fundort kam.

Die Beziehungen Westindiens zu anderen Teilen und Ozeanen weisen in der Einwanderung fast ausschließlich nach dem Pazifik hin.

Wie steht es mit der Auswanderung? Erstens haben wir gesehen, daß eine Art, *Alentia gelatinosa* sich auch nach Norden hinzieht. Dann aber finden wir vier *Halosydna*-Arten und zwei *Lepidonotus*-Arten an der Ostküste Südamerikas.

Ostküste Südamerikas.

Die aus diesem Gebiet bekannten *Halosydna*-Arten sind sicherlich aus den in Westindien lebenden Arten hervorgegangen. Wenn auch an der Westküste Südamerikas mehrere Arten dieser Gattung leben, so glaube ich nicht, daß sie von dort aus um das Kap Horn herumgewandert sind, um bis nach Rio de Janeiro zu gelangen. Es finden sich hier die Arten *Halosydna fusca, H. punctulata, H. pissisi* und *H. brasiliensis.* Jedoch sind die drei letzten ziemlich ungenau beschrieben, sodaß es leicht möglich ist, daß ein oder zwei Synonyme vorhanden sind. Außerdem finden sich hier *Lepidonotus brasiliensis* und *L. caeruleus.*

Westküste Mittelafrikas.

An dieser Küste findet sich nur eine Gattung, *Lepidonotus*, mit zwei Arten, *L. clava* und *L. hupferi*. Diese beiden Arten kommen jedoch nicht gemeinsam vor, sondern vollkommen von einander getrennt. *L. clava* ist ja eine subarktische Form, geht aber bis zum Kap Verde hinunter, während *L. hupferi* an der Guinea-Küste lebt. Diese letztere Art scheint mit *L. caeruleus* von Rio de Janeiro nahe verwandt zu sein. Vielleicht sind durch den Äquatorialstrom Larvenformen hinübergelangt und haben sich dort zu einer Art entwickelt. Möglicherweise ist aber auch die Art längs der Küste des südatlantischen Festlandes gegangen und gelangte so an die amerikanische Küste; und des letztere ist vielleicht auch das zutreffendere, da eine Überquerung des Ozeans wegen seiner Tiefe doch zu schwierig ist, weil geeignete Ruhepunkte fehlen.

Indische Tropen.

Das Tropengebiet des Indischen Ozeans ist das an Gattungs- und Artenzahl reichste. Es finden sich nicht weniger als 10 Gattungen mit 41 Arten, d. h. $^2/_3$ sämtlicher Lepidonotinen-Gattungen und etwa $^1/_5$ sämtlicher Arten. Es sind die Gattungen *Lepidonotus*, *Thormora*, *Hermenia*, *Euphione*, *Halosydna*, *Parahalosydna*, *Hyperhalosydna*, *Lepidasthenia*, *Gastrolepidia* und *Perolepis*. Eigentümlich sind diesem Gebiet 3: *Parahalosydna*, *Gastrolepidia* und *Perolepis*. Ich unterlasse eine Einteilung des Gebietes in Untergebiete, da sich die Arten von der afrikanischen Küste bis in den Archipel hinziehen, z. B. *Lepidonotus glaucus* und *L.* (*Thormora*) *jukesi* finden sich im Roten Meer, an der ostafrikanischen Küste, im Archipel und an der nord- und westaustralischen Küste.

Die Gattung *Lepidonotus* hat hier im Archipel wahrscheinlich ihr Entstehungszentrum, und auch von hier aus ist sicherlich die Verbreitung vor sich gegangen. Ähnlich liegt es mit den anderen Gattungen. Das Entstehungszentrum von *Hermenia* liegt etwas weiter westlich an der ostafrikanischen Küste. *Euphione* findet sich mit einer Art an der südafrikanischen Küste im Agulhas-Strom, während eine andere Art im malayischen Archipel gefunden wurde. Die Gattung *Lepidasthenia* ist mit einer Ausnahme absolut tropisch und findet sich nur im Indo-Pazifik, wovon *L. elegans*, die im Mediterraneum vorkommt, ebenfalls eine Ausnahme macht. *L. elegans* ist also eine in das Mittelmeer eingewanderte und dort eingebürgerte Form, die noch immer weiter vorzudringen versucht, da man sie schon außerhalb des Mittelmeers im Vormittelmeer gefunden hat. *Halosydna* findet sich in diesem Tropengebiet nur in drei Arten, jedoch glaube ich, daß hier das Verbreitungszentrum liegt, von wo aus sich die Arten teils nach Norden (Japan), teils nach Osten (Polynesien) gewandt haben. *Hyperhalosydna* hat ebenfalls hier im malayischen

Archipel sein Entstehungs- und Verbreitungszentrum. Von *Perolepis*, eine Gattung, die sich von *Lepidasthenia* leicht ableiten läßt, sind nur zwei Fundorte bekannt: Dar-es-Salam und malayischer Archipel. *Gastrolepidia* findet sich im malayischen Archipel und außerdem etwas weiter östlich in Ralum (Bismarckarchipel).

Arten: *Lepidonotus adspersus* (mal. Arch.), *L. aeololepis* (Torres-Str.), *L. albo-pustulatus* (Mal. Arch.), *L. austera* (Philipp.), *L. australiensis* (Meermaid-Str.), *L. carinulatus* (Ostafrika, Mal. Arch., Philipp.), *L. contaminatus* (Cap York), *L. cryptocephalus* (Philipp.), *L. fusicirrus* (Ceylon), *L. glaucus* (Madagaskar, Ostafrika, Rotes Meer, Vorderindien, Mal. Arch.), *L. impatiens* (Rotes Meer), *L. javanicus* (Mal. Arch.), *L. malayanus* (Mal. Arch.), *L. oculatus* (Ostafrika, Vorderindien, Mal. Arch.), *L. onisciformis* (Nordaustralien), *L. pilosella* (Philipp.), *L. purpureus* (Vorderindien), *L. ruber* (Mal. Arch.), *L. tenuisetosus* (Rotes Meer), *L. torresiensis* (Torres-Str.), *L. vandersandei* (Mal. Arch.); *L.* (*Thormora*) *jukesi* (Rotes Meer, Ostafrika, Mal. Arch., Vorderindien); *Hermenia acantholepis* (Nordwestmadagaskar, Mal. Arch.); *Chaetacanthus* (*Euphione*) *elisabethae* (Agulhas-Strom), *C.* (*E.*) *suluensis* (Mal. Arch.); *Halosydna batheia* (Mal. Arch.), *H. pilosa* (Mal. Arch.), *H. willeyi* (Vorderindien); *Parahalosydna sibogae* (Mal. Arch.); *Hyperhalosydna striata* (Mal. Arch., Philipp.); *Lepidasthenia affinis* (Mal. Arch.), *L. elegans* (Ostafrika??), *L. fallax* (Philipp.), *L. maculata* (Vorderiniden), *L. michaelseni* (Nordaustralien, Amboina), *L. microlepis* (Vorderindien), *L. minikoensis* (Vorderindien); *Gastrolepidia clavigera* (Mal. Arch., Bismarck-Arch.); *Perolepis regularis* (Ostafrika, Mal. Arch.).

Man sieht aus diesen Ausführungen, daß das Rote Meer, der Indik und der malayische Archipel mit Neu-Guinea als ein Gebiet zu betrachten ist, das in Untergebiete garnicht geteilt werden kann. Auswanderer finden sich nach allen Seiten hin nach dem Mittelmeer, nach dem Atlantik, nach dem Pazifik in zwei Richtungen Japan und Polynesien. Daß der Pazifik mit dem Indik Formen gemeinsam hat, der Indik mit dem Atlantik dagegen fast garnicht, kommt daher, daß die Grenze zwischen Pazifik und Indik nur eine mehr oder weniger künstliche ist. Der Verkehr vor dem einen Ozean zum anderen kann ungehindert vonstatten gehen, während dem Verkehr zwischen Indik und Atlantik schon dadurch ein kräftiger Riegel vorgeschoben ist, daß zwei verschieden temperierte Strömungen an der Südspitze Afrikas aufeinander treffen.

Pazifische Tropen.

Im Pazifik finden wir nicht den Formenreichtum, wie wir ihn von den indischen Tropen kennen. Ich muß aber hier gleich sagen, daß wir auch den Pazifik, ausgenommen Südjapan, nicht

so gut kennen wie die indischen Tropen. Wir finden in den pazifischen Tropen 8 Gattungen mit 24 Arten.

Ich teile dieses Gebiet in vier Untergebiete: 1. Südjapan, 2. Ostaustralien bis zum malayischen Archipel, 3. Polynesien und 4. die Westküste Mittelamerikas, Perus und die Galapagosinseln.

Südjapan.

In diesem Gebiet finden sich 7 Gattungen mit 12 Arten. Es sind die Gattungen *Lepidonotus* mit *L. carinulatus*, *L. elongatus*, *L. helotypus*, *L. pleiolepis*, *Euphione* mit *E. chitoniformis*, *Halosydna* mit *H. nebulosa*, *Hyperhalosydna* mit *H. striata*, *Halosydnoides* mit *H. vittata*, *Lepidasthenia* mit *L. interrupta*, *L. longissima*, *L. magnacornuta* und *Lepidametria* mit *L.* (?) *microsetosa*. Gemeinsam mit dem malayischen Archipel sind 2 Arten, und zwar *Lepidonotus carinulatus* und *Hyperhalosydna striata*, die also zweifellos längs der chinesischen Küste nach Japan gelangt sind. Auch von *Euphione* ist es kaum zweifelhaft, daß sie von dem Archipel nach Japan gewandert ist, daß sie von dem Archipel nach Japan gewandert ist, denn die Art zeigt sehr viele Merkmale, die mit denen von *E. suluensis* übereinstimmen. *Halosydna* und *Lepidasthenia* sind rein tropische Gattungen, die von den indischen Tropen an ihren jetzigen Fundort gelangt sind. Bei der Gattung *Lepidametria* lasse ich die Frage offen, da es nicht sicher ist, ob die Art zu dieser Gattung gehört.

Ostaustralien.

Von Ostaustralien sind 2 Gattungen mit 7 Arten bekannt. Es sind dies die Gattungen: *Lepidonotus* mit *L. lissolepis*, *L. dictyolepis*, *L. jacksoni*, *L. melanogrammus*, *L. simplicipes*, *L. argus* und *Hyperhalosydna* mit *H. striata*. Es ist durch genaue Erforschung der Südküste leicht möglich, daß man dort noch mehrere Arten, die von der Ost- und Westküste bekannt sind, findet. Sicher wird dieses mit *L. argus* der Fall sein, der an beiden Küsten vorkommt. Vielleicht ist es auch möglich, daß dieses Gebiet mit Neu-Guinea, dem Bismarck-Archipel und Nordaustralien im Zusammenhang steht, jedoch ist dies nicht sicher, da sich zwischen beiden Gebieten das Korallengebiet befindet.

Polynesien.

Aus diesem Gebiet kennen wir nur 3 Gattungen mit 5 Arten, die aber sämtlich zu schlecht beschrieben sind, um Genaueres darüber zu sagen. Vier Arten sind von Kinberg beschrieben: *Lepidonotus havaicus*, *L. pomareae*, *Thormora socialis* und *Halosydna virgini*, während die fünfte Art *Halosydna samoensis* von Grube angeführt wurde. Kinberg gibt bei *Thormora socialis* die *Thormora*-Borsten in der Zeichnung an, sagt aber nichts darüber

im Text. Sollte diese Art wirklich zu *Thomora* gehören, so wäre eine Brücke geschaffen zwischen *Thormora jukesi*, die im Indik und im Malayischen Archipel vorkommt und *T. taeniata*, die von Westindien bekannt ist. Möglicherweise ist auch *T. socialis* mit *T. jukesi* identisch, doch läßt sich dies nach der Beschreibung Kinbergs nicht feststellen.

Westküste Mittelamerikas.

Zu diesem Gebiet rechne ich noch Kalifornien, den nördlichen Teil von Peru und die Galapagos-Inseln. Es finden sich hier 4 Gattungen mit 6 Arten: *Lepidonotus* mit *L. margaritaceus* und *L. tomentosus* (vielleicht mit einander identisch), *Thormora Johnstoni*, *Halosydna elegans* und *H. reticulata* und *Lepidametria digueti*. Von den ersten vier Arten besitzen wir leider keine genügende Beschreibung. *Thormora Johnstoni* ist ebenso wie die im vorigen Kapitel erwähnte *T. socialis* von Kinberg beschrieben. Auch hier gilt das bei *T. socialis* Gesagte. Man kann also eine fast lückenlose Brücke von *T. jukesi* bis *T. taeniata* schlagen. Die Gattung *Lepidametria* zieht sich fast längs der ganzen amerikanischen Westküste hin, und es ist zweifellos, daß diese Art von Norden herabgewandert ist und sich dann nach Süden weiter ausgebreitet hat. Die Gattung *Halosydna* kam vom Indik her, und man findet ebenso wie bei *Thormora* noch Vertreter dieser Gattung in Polynesien. An der Westküste sind dann die Arten nach verschiedenen Richtungen hin gewandert.

Die pazifischen Tropen haben also inbezug auf die Einwanderung die meisten Beziehungen zum malayischen Archipel, inbezug auf die Auswanderung zu Westindien, in zweiter Linie zu Südamerika.

Subantarktis.

Die Subantarktis ist an den verschiedenen Orten ganz verschieden durchforscht. Genauere Angaben finden wir von Chile (Ehlers), von Südwestaustralien (Augener) und nur wenig von Südwestafrika (v. Marenzeller). Wir finden in diesem Gebiet 6 Gattungen mit 27 Arten.

Direkte Beziehungen der Subantarktis zu den Tropen finden wir nur an einer Stelle, und zwar an der Westküste Australiens. Die anderen Gebiete sind von den Tropen durch kalte Meeresströmungen scharf abgesetzt.

Atlantische Subantarktis.

Dieser Teil liegt vollkommen im Gebiet kalter Meeresströmungen, die von Süden her an der Ostküste Südamerikas und der Westküste Südafrikas entlang ziehen. In diesem Gebiete finden sich zwei Gattungen mit je einer Art: *Lepidonotus semitectus* und *Halosydna australis*. Das Gebiet ist vollkommen abgeschlossen

nach Norden dadurch, daß warme Strömungen angrenzen, ebenso nach dem Osten.

Ich teile den subantarktischen Atlantik in einen östlichen afrikanischen und einen westlichen amerikanischen Teil.

Afrikanischer Teil.

Es findet sich hier nur eine Gattung mit einer Art, *Lepidonotus semitectus*. Diese Art steht, wie ich weiter oben schon ausführte mit *L. clava*, die in der Subarktis lebt, in sehr nahen Beziehungen. *Lepidonotus semitectus* ist wahrscheinlich vom Verbreitungszentrum der Gattung *Lepidonotus*, dem Indik, direkt hinuntergelangt und hat sich dort festgesetzt. Später ist die Art nordwärts gewandert bis zum Mittelmeer und hat sich dort als besondere Art ausgebildet.

Amerikanischer Teil.

Es findet sich hier eine Gattung mit einer Art *Halosydna australis*. Wahrscheinlich stammt die Art von einer nördlicher vorkommenden Art ab. Jedoch ist die sehr unsicher.

Indische Subantarktis.

Von diesem Gebiet kennen wir 2 Gattungen mit 7 Arten: *Lepidonotus* mit *L. argus*, *L. furcillatus*, *L. glaucus*, *L. impatiens*, *L. oculatus*, *L. polychromus*, *Thormora* mit *T. jukesi*. Einige der Formen, die wir im Westen finden, kommen auch in Neuseeland vor oder sogar in Südamerika, wie z. B. *Lepidonotus argus*, *L. furcillatus*; in Neuseeland und Westaustralien finden wir *L. polychromus*. Keine Art an der Westküste Australiens ist dem Gebiet eigentümlich, denn *Lepidonotus glaucus*, *L. impatiens*, *L. oculta* und *Thomora jukesi*, die außer den oben genannten Arten noch von Südwestaustralien bekannt sind, finden sich noch in den indischen Tropen.

Pazifische Subantarktis.

Die pazifische Subantarktis hängt mit der eben besprochenen indischen sehr zusammen, und zwar hauptsächlich dadurch, daß Neuseeland dicht am australischen Festlande liegt. Aber auch die beiden Untergebiete selbst, Neuseeland und Amerika sind sich faunistisch sehr ähnlich. Wir finden in dem Gebiet 5 Gattungen mit 21 Arten; von den Gattungen sind 3 beiden Untergebieten gemein.

Neuseeland und Tasmanien.

Bei Neuseeland und Tasmanien finden wir 4 Gattungen: *Lepidonotus* mit *L. argus*, *L. hedleyi*, *L. polychromus*, *L. willeyi*, *Euphione* mit *E. laevis*, *E. paucibranchiata*, *E. rugosa*, *E. squamosa*,

E. thomsoni, *E. turrita*, *Hyperhalosydna striata* und *Lepidametria comma*. Nicht eigentümlich sind dem Gebiet die Arten *Lepidonotus argus* und *polychromus* und *Hyperhalosydna striata*. *L. argus*, das eine außerordentliche Verbreitung hat, ist von Juan Fernandez von der südamerikanischen Küste hierhergewandert und ist dann nach Westaustralien gelangt. *L. polychromus* ist ebenfalls von Neuseeland bis Westaustralien gewandert, findet sich aber ebenso wie *L. argus* nicht in Südaustralien. *Hyperhalosydna striata* hat eine höchst sonderbare Verbreitung; sie ist bekannt von Japan, den Philippinen, dem malayischen Archipel und Tasmanien und Port Jackson. Wahrscheinlich ist diese Art an der Ostküste Australiens südwärts gewandert. Die Untergattung *Euphione* ist ebenso wie *Lepidonotus argus* von Südamerika nach Australien gewandert. Wie aus den Beschreibungen der *Euphione*-Arten zu sehen ist, liegen die Fundorte der einzelnen Arten dicht aneinander. Die Gattung hat also an dieser Stelle einen außerordentlichen Formenreichtum entwickelt. *Lepidametria comma* gehört einer Gattung an, die schon mehrfach besprochen wurde.

Westküste Südamerikas.

In diesem Gebiet finden wir vier Gattungen: *Lepidonotus* mit *L. arenosus*, *L. argus*, *L. furcillatus*, *L. Savignyi*, *Euphione* mit *E. lobulata*, *Halosydna* mit *H. marginata*, *H. mülleri*, *H. parva*, *H. patagonica* und *Lepidametria* mit *L. irregularis*. *Lepidonotus arenosus* und *L. furcillatus* sind zwei sehr nahe verwandte Arten. Die letztere findet sich außer in diesem Gebiet noch in Südwestaustralien. Wahrscheinlich wird sie auch nicht in den Zwischengebieten fehlen, ebenso wie es bei *L. argus* der Fall ist, wenn diese Gebiete genauer durchforscht werden. Von *Euphione* sprach ich schon oben. *E. lobulata* ist sicherlich eine der ältesten Formen der Gattung, denn die Gattung hat sich ja von *Lepidonotus* über *Chaetacanthus* herausgebildet, und zwar liegt das Entstehungszentrum bei Mittelamerika. Während eine andere Art hier zurückblieb, wanderte *Euphione* nach Neuseeland und bildete dort weitere Arten. *Halosydna* ist hier ebenfalls mit einigen Arten vertreten. Ich bemerkte schon bei der Besprechung des pazifischen Mittelamerika, daß *Halosydna* an der mittelmerikanischen Küste Arten nach allen Richtungen hin entsandt hat und so auch nach Südamerika. *Lepidametria* ist von Nordamerika nach Südamerika längs der Küste gewandert.

Die Einwanderungsrichtung ist also von Norden nach Süden, während die Auswanderung nach dem Westen, nach Neuseeland und Australien geht.

Eine eigenartige Tatsache, die in fast allen Tiergruppen wiederkehrt ist folgende: In der Arktis und Subarktis finden sich nur wenige Gattungen und Arten, jedoch diese in vielen Exem-

plaren, die nebenbei gesagt, auch eine stattliche Größe erreichen können. In den Tropen dagegen findet man viele Gattungen und Arten, jedoch diese in wenigen Exemplaren. In der Subantarktis nimmt dies wieder ab, jedoch finden sich hier noch meist mehr als in der Subarktis. Dies ist folgendermaßen zu erklären: In der Arktis, weniger in der Subarktis sind die Lebensbedingungen in weiteren Umkreisen dieselben. Dagegen ist dies nicht in den Tropen der Fall.

Literaturverzeichnis.

1789 **Abildgaard:** Zoologia Danica III.

1892 **Apstein, C.:** Die während der Fahrt zur Untersuchung der Nordsee vom 6.—10. August 1889 zwischen Norderney und Helgoland gesammelten Thiere. VI. Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere. III. Jahrgang.

1834 **Audouin** et **Milne-Edwards:** Annélides.

1905 **Augener, H.:** Polychaeta I. Errantia. Michaelsen-Hartmeyer: Fauna Südwestaustraliens. — 1906 Derselbe: Westindische Polychaeten. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard Clollege XLIII. — 1910 Derselbe: Bemerkungen über einige Polychaeten von Roscoff und zwei neue Polynoiden des Berliner Museums. Zoologischer Anzeiger Bd. XXXIV. — 1913 Derselbe: Polychaeten von Kaiser-Franz-Joseph-Land. Zoologischer Anzeiger Bd. XLI. — 1921 Derselbe: Die Polychaeten von Spitzbergen. Zoologischer Anzeiger Bd. LIII.

1865 **Baird:** Contributions towards a Monograph of the species belonging to the Aphroditaceae. Journal of the Linnean Society. London, Zoology VIII.

1765 **Baster:** Opuscula subsecica II, 2.

1884 **Beltremieux:** Faune de le Charente-Inférieure. Annales des sciences naturelles de la Charente-Inférieure XX.

1909 **Benham, W.:** Scientific Results of the New-Zealand Government Trawling Expedition 1907. Records of the Canterbury Museum I. — 1916 Derselbe: Report on the Polychaetes: Biological Results of the Expedition of the „Endeavour". — 1916 Derselbe: Notes on New-Zealand Polychaetes. Transactions of the New-Zealand Institute. 1916. — 1921 Derselbe: Polychaeta in: Australasian Antarctic Expedition 1911—14 vol. VI, part. 3.

1916 **Bergström, E.:** Die Polynoiden der schwedischen Südpolarexpedition 1901/03. Zoologiska Bidrag från Uppsala IV.

1894 **Bidenkap:** Systematisk oversigt over Norges Annulata Polychaeta. Christiania Videnskabs-Selskabets Forhandlinger 1894 No. 10. — 1907 Derselbe: Fortegnelse over de i Trond-

hjemsfjorden hidtil observerede Annulata polychaeta. Kongelige Videnskabs-Selskabets Skrifter Throndhjem.

1828 **Blainville:** Dictionnaire des sciences naturelles. Art. vers. t. LVIII.

1848 **Blanchard, E.:** in Gay: Historia fisica y politica de Chile. Zoologia 3.

1824 **Bosc, L. A. G.:** Histoire naturelle des vers, t. I.

1902 **Bounhiol:** Respirations des Annélides polychètes. Annales des sciences naturelles (8) 16.

1884 **Bourne, A. G.:** On certain points in the anatomy of the Polynoina and the *Polynoe* (*Lepidonotus* Leach) *clava* of Montagu. Journ. of the Lin. Soc. Zool. II.

1889 **Braun, M.:** Faunistische Untersuchungen in der Bucht von Wismar. Archiv der Freunde der Naturgeschichte. Mecklenburg, 42. Jahrgang.

1884 **Carus,** Prodromus Faunae Mediterraneae. Pars I. Coelenterata, Echinodermata, Vermes.

1868—1870 **Claparède:** Les Annélides chétopodes du Golfe de Naples. — 1870 Derselbe: Les Annélides chétopodes du Golfe de Naples. Supplement.

1901 **Collin, Ant.:** Verzeichnis der von Prof. Semon bei Amboina und Thursday-Island gesammelten Polychäten. Semon: Zoologische Forschungsreisen. V. Jenaische Denkschrift.

1816 **Cuvier:** Dictionnaire des Sciences naturelles, t. II.

1889 **Dalla Torre, K. W. v.:** Die Fauna der Insel Helgoland. Jena.

1900 **Darboux:** Recherches sur les Aphroditiens. Bulletin scientifique de la France et la Belgique XXXIII, 1900.

1829 **Delle Chiaje:** Memoria sulla Storia IV.

1911 **Ditlevsen, Hj.:** Annelids from the Danmark-Expedition. Danmark-Expedition til Grønlands Nordøstkyst Bd. V, No. 9. —1917 Derselbe: Annelids I. The Danish „Ingolf"-Expedition IV.

1864—1868 **Ehlers, E.:** Borstenwürmer. — 1871 Derselbe: Würmer von Spitzbergen, gesammelt von Heuglin während der Expedition von Graf Waldburg. Sitzungsberichte der physikalisch-medizinischen Societät Erlangen. — 1875 Derselbe: Beiträge zur Kenntnis der Vertikalverbreitung der Borstenwürmer im Meere. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, Bd. XXV. — 1887 Derselbe: Report on the Annelids. Memoirs of the Museum of the Comparative Zoology at Harvard College XV. — 1897 Derselbe: Ostafrikanische Polychaeten, gesammelt von Stuhlmann 1888/89 Mitteilungen des Naturhistorischen Museums Hamburg. — 1897 Derselbe: Zur Kenntnis der ostafrikanischen Borstenwürmer. Gesellschaft der Wissenschaften Göttingen, 1897. — 1900 Derselbe: Magellanische Anneliden, gesammelt während der schwedischen Expedition nach den Magellansländern. Königliche Gesellschaft der Wissenschaften Göttingen 1900. —

1901 Derselbe: Die Anneliden der Sammlung Plate. Zoologische Jahrbücher. Supplement V. Plate: Fauna Chilensis Bd. 2, Heft 2, 1901. — 1901 Derselbe: Polychäten des magellanischen und chilenischen Strandes. Festschrift zum 150jährigen Bestehen der Gesellschaft der Wissenschaften, Göttingen. — 1904 Derselbe: Neuseeländische Anneliden I. Gesellschaft der Wissenschaften Göttingen. Neue Folge Bd. 1904 III. — 1907 Derselbe: Neuseeländische Anneliden II. Gesellschaft der Wissenschaften Göttingen. Neue Folge Bd. 1907. — 1908 Derselbe: Die bodensässigen Anneliden aus der Sammlung der deutschen Tiefsee-expedition auf dem Dampfer „Valdivia". — 1913 Derselbe: Die Polychätensammlung der deutschen Südpolarexpedition. Deutsche Südpolarexpedition Bd. XIII Zoologie V. — 1920 Derselbe: Polychäten von Java und Amboina. Abhandlungen der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften Göttingen. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. Neue Folge X, No. 7. — 1920 Derselbe: Polychäten der Aru- und Key-Inseln. Abhandlungen der Senckenbergischen Gesellschaft z. Frankfurt a. M. 1920.

1911 **Fauvel, P.:** Annélides polychètes du Golfe Persique. Archives de Zoologie expérimentale et générale (5) VI. — 1914 Derselbe: 4. note préliminaire sur les polychètes recueillies par „l'Hirondelle" et „Princesse Alice". Bulletin de l'Institut Océanographique, Monaco. — 1920 Derselbe: Annélides polychètes de Madagascar, de Djibouti et du Golfe Persique. Archives de Zoologie expérimentale et générale T. 58.

1900 **Fischli:** Polychäten von Ternate in Kückenthal: Forschungsreisen. Abhandlungen der Senckenbergschen naturforschenden Gesellschaft, Bd. XXV.

1916 **Frickhinger, H. W.:** Japanische Polychäten. Zoologischer Anzeiger. XLVI.

1890 **Giard, A.:** Le labcrataire de Wimereux en 1889 (Recherches fauniques). Bulletin scientifique de la France et la Belgique XXII.

1901 **Gravier, M. Ch.:** Annélides polychètes de la mer rouge. Nouvelles Archives du Musée de Paris, IV, 3. — 1905 Derselbe: Sur un Polynoidien: Bulletin du musée d'histoire naturelle tome XI, 1905. — 1911 Derselbe: Expedition antarctique francaise du „Pourquoipas" Bulletin du Musée d'histoire naturelle, tome XVII.

1838 **Grube, Ed.:** Anatomie und Physiologie der Kiemenwürmer. Königsberg 1838. — 1840 Derselbe: Actinien, Echinodermen und Würmer des Adriatischen und Mittelmeeres. Königsberg 1840. — 1851 Derselbe: Familien der Anneliden. Archiv für Naturgeschichte 1851. — 1855 Derselbe: Beschreibung neuer oder wenig bekannter Anneliden. Archiv für Naturgeschichte, XXI, 1. Bd. — 1857 Derselbe: Annulata Oerstediana. Videnskabelige Meddelelser naturhistoriske Forening Kjobenhavn 1856. — 1860 Derselbe: Beschreibung neuer oder wenig bekannter

Anneliden V. Archiv für Natrugeschichte XXVI, 1. Bd. — 1861 Derselbe: Ein Ausflug nach Triest und dem Quarnero. — 1863 Derselbe: Beschreibung neuer oder wenig bekannter Anneliden VI. Archiv für Naturgeschichte XXIX, 1. Bd. — 1865 Derselbe: Die Insel Lussin und ihre Meeresfauna. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, 1864. — 1868 Derselbe: Eine Reihe neuer Anneliden. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, 1867. — 1868 Derselbe: Beschreibung einiger von G. Ritter von Frauenfeld gesammelter Anneliden und Gephyreen. Verhandlungen der k. u. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft, Wien, 1868. — 1869 Derselbe: Beschreibung neuer oder wenig bekannter von Prof. Ehrenberg gesammelter Anneliden des rothen Meeres. Moanatsbericht der Königlichen Akademie der Wissenschaften, Berlin 1869. — 1870 Derselbe: Bemerkungen über Anneliden des Pariser Museums. Archiv für Naturgeschichte XXII, 1. Band. — 1871 Derselbe: Mitteilungen über St. Malo und Roscoff. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, 1871. — 1875 Derselbe: Bemerkungen über die Familie der Aphroditeen (Polynoinae, Acoetinae und Polylepidinae). Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur 1875. — 1877 Derselbe: Sammlung wirbelloser Seethiere. Jahresbericht der schlesichen Gesellschaft für vaterländische Kultur, 1877. — 1877 Derselbe: England- und Schottlandreise. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur, 1877. — 1877 Derselbe: Annelidenausbeute von S. M. S. „Gazelle", Monatsberichte der königl. Akademie der Wissenschaften, Berlin 1877. — 1878 Derselbe: Annulata Semperiana. Die Annelidenfauna der Philippinen. St. Petersburg 1878.

1879 **Hansen, G. A.:** Annelida fra den norske Nordhavsexpedition i 1878. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne XXIV. — 1879 Derselbe: Annelida fra den norske Nordhavsexpedition i 1877. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne XXIV. — 1881 Derselbe: Recherches sur les Annelides recueilles par E. v. Beneden. Brasil La Plata. — 1882 Derselbe: Annelida Nordhavsexpedition.

1883 **Haswell:** A monograph of the Australian Aphroditea. Proceedings of the Linnean Society of New South Wales, VII.

1896 **Herdman, W. A.:** The marine Zoology, Botany und Geology of the Irish Sea. Report of the 66. Meeting of the British association for advancing of Science, London.

1884 **Horst, R.:** Annélées de l'Escaut de l'Est (Ooster-Schelde) une Contribution à la connaissance de la Faune de l'Escaut de l'Est. Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereenigung. Supplement Deel. 1. — 1896 Derselbe: Naamlijst der tot de Nederlansche Fauna behoorende Annelide polychaeta. Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereenigung 1896. — 1909

Derselbe: De Anneliden des Zuiderzee. Ibid. Deel XI, aft. 2. — 1913 Derselbe: On two remarkable Species of Aphroditae of the „Siboga" Expedition. Notes from the Leyden Museum. Vol. XXXV. — 1913 Derselbe: On Malayan Species of the Genus Psammolyce. Ibid. — 1915 Derselbe: On new and little-known species of Polynoinae from the Netherland-East-Indies. Zoologische Meddelingens. Rijks Museum for Naturlijke Historie, Deel 1. — 1916 Derselbe: On a remarkable Polynoid-worm. Weberia pustulata n. g. n. sp. from the Malayan abyss. Ibid. — 1916 Derselbe: On a new genus of Aphroditidae from the Netherlands East-Indianes. Ibid. — 1916 Derselbe: A contribution of our knowlegde of the Sigalion. Ibid. — 1916 Derselbe: Malayan Species of the genus Aphroditella, Hermione, Laetmonice and Aphrogenia. Ibid. — 1917 Derselbe: Polychaeta Errantia of the Siboga-Expedition. Part II. Aphroditidae and Chrysopetalidae. „Siboga"-Expedition. Monograph. XXIV. — 1919 Derselbe: A contribution towards our know-ledge of the Polychaeta of South-Africa. Zoologische Mededelingen s. Rijks Museum for Naturlijke Historie Deel III. — 1919 Derselbe: On the supposed Identity of Bathynoe nodulosus Ditl. and Weberia pustulata Horst. Ibid. Deel IV.

1878 **Hutton:** Cathalogue of the Worms of New-Zealand. Transactions and Proceedings of the New-Zealand Institute 11.

1877 **Huxley:** Marine Invertebrates.

1912 **Izuka, Ak.:** The errantiate Polychaeta of Japan. Journal of the College of Japan vol. XXX, art. 2.

1897 **Johnson, Herb.** A preliminary account of the marine annelids of the Pacific coast, with description of new species. Proceedings of the California Academy, I. — 1901 Derselbe: Polychaeta of the Puget-Sound-Region. Proceedings of the Boston Society of Natural History XXIX.

1828 **Johnston:** Contributions to the British Fauna. Zoological Journal III. — 1839 Derselbe: On the British Aphroditaceae. Annales and Magazine of Natural History, 2. — 1865 Derselbe: Catalogue of the British non-parasitical worms.

1885 **Jourdan:** Structure des élytres de quelques Polynoés. Zoolog. Anz. V. — 1887 Derselbe: Structure des élytres de quelque Polynoés. Arch. de Zoologie expérim. et génér. V.

1856 **Kinberg:** Nya slägten och arter af Annelider. Öfversigt af Kongeliga Vetenskabs-Akademiens Förhandlinger 1855. — 1858 Derselbe: Fregatten Eugenies Resa.

1880 **Langerhans:** Die Wurmfauna Madeiras, II. Zeitschr. wiss. Zoolog. XXXIII. — 1881 Derselbe: Canarische Anneliden. Nova Acta 42, III.

1824 **Leach:** Artikel: Annulosa. Supplement to the Fourth, Fifth and Sixth edition of the Encyclopaedia britannica vol. 1.

1855 **Leidy:** Marine Invertebrate Fauna of Rhode Island and New Jersey.

1881 **Leslie, R.** and **Herdman, W. A.:** The Invertebrate Fauna of the Firth of Forth. Edinbourgh.

1883 **Levinsen, C. M. R.:** Systematisk-geographisk Oversigt over de nordiske Annulata. Videnskab. Med. fra den naturhist. Forening i Kjöbenhavn. — 1886 Derselbe: Kara-Havets Ledorme (Annulata). Dijmphna-Togtets zoologisk-botaniske Udbytte.

1766 **Linné, K. v.:** Systema naturae editio 12.

1868 **Mac Intosh, W. C.:** Notes from the Gatty marine Laboratory. St. Andrews. Annals and Magazine of Natural History, II. — 1868 Derselbe: Report of the Annelida dredged off the Shetland Islands. Report of the British Association of advancing of Science, 1868. — 1874 Derselbe: On the Annelids of the Golf of St. Lawrence, Canada. Annals and Magazine of Natural History (4) XIII. — 1875 Derselbe: The marine Invertebrates and Fishes of St. Andrews. Edinbourgh and London 1875. — 1876 Derselbe: Description of some new species of annelids of Kerguelen-island. Annals and magazine of Natural History (4) XVII. — 1877 Derselbe: On British Annelida. Transactions of Zoological Soc. — 1877 Derselbe: The Annelida of the ,,Porcupine" Expedition. Ibid. — 1879 Derselbe: Zoology of Kerguelenisland. Philosophical Transactions vol. 168 (extra volume). — 1879 Derselbe: On the Annelida of the British North-Polarexpedition. Proceedings of the Linnean Society London, 14. — 1885 Derselbe: Report on the Annelids of the ,,Challenger" Expedtion. ,,Challenger" Expedition. Zoology vol. XII. — 1897 Derselbe: Notes from the Gatty Marine Labor ty St. Andrews. Annals and Magazine of Natural History (6) 20. — 1898 Derselbe: Notes from the Gatty Marine Laboraty St. Andrews. Annals and Magazine of Natural History (7) 2. — 1900 Derselbe: A Monograph of the British Annelids, vol. 2. — 1904 Derselbe: Marine Annelida (Polychaeta) of South-Africa pt. I, Marine investigations in South Africa, vol. III.

1851 **Maitland:** Fauna Belgica.

1890 **Malaquin, A.:** Les Annelides polychètes des côtes du Boulonnais (1. liste). Revue biologique du nord de la France No. 2. — 1894 Derselbe: Annélides polychètes. Revue biologique 1893—94.

1907 **Malaquin, A.** et **Dehorne:** Annélides d'Amboine. Revue Suisse Zoologie.

1874 **Malm, A. W.:** Zoologiska Observationer. Kongl. Vet. o. Vitt. Samhällets i Göteborg Handlingar 1874.

1865 **Malmgren:** Nordiska Hafsannulater. Öfversigt of Kongelige Akademiens Förhandlingar 1865. — 1867 Derselbe: Annulata polychaeta Spetsbergiae, Groenlandiae. Översigt Svenska Vittensk. Akademiens Förhandl. XXIV.

1874 **Marenzeller, E. v.:** Zur Kenntins der adriatischen Anneliden. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften, Wien 1873/74. — 1877 Derselbe: Die Coelenteraten,

Echinodermen und Würmer der k. k. österreichisch-ungarischen Nordpolarexpedition 1872/73 k. k. Akademie der Wissenschaften Wien 1877. — 1870 Derselbe: Südjapanische Anneliden I. Denkschriften der Akademie der Wissenschaften, Wien. Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse 41. — 1888 Derselbe: Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der Systematik, Biologie und geographischen Verbreitung der Platyhelminthen etc. Zoolog. Jahrb. Bd. 3, 1888. — 1888 Derselbe: Polychäten der Angra-Pequenabucht. Ibid. — 1890 Derselbe: Annulaten des Beringsmeeres. Annalen des k. k. historischen Hofmuseums, Bd. V. — 1898 Derselbe: Polychäten des Grundes in: Bericht der Kommission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres. Denkschriften der k. k. Akademie Wien. Mathem. naturwissenschaftliche Klasse Bd. LX. — 1902 Derselbe: Südjapanische Anneliden III. Aphroditea, Eunicea. Ibid. Bd. LXXII. — 1902 Derselbe: Polychäten des Grundes in: Bericht der Kommission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres. Ibid. LXXIV.

1879 **Marion:** Draguages au large de Marseilles. Annales des Sciences naturelles Zoologie Serie 6, Tome 8.

1892 **Michaelsen:** Polychaeten von Ceylon. Jahrbuch der Hamburger wissenschaftlichen Anstalten, IX. — 1897 Derselbe: Polychäten der deutschen Meere. Wissensch. Meer. Unters. N. I, II.

1874 **Möbius:** Untersuchungen der Ostsee. — 1875 Derselbe: Vermes in: Zoologische Ergebnisse der Nordseefahrt vom 21. VII.—9. IX. 1872, Jahresberichte d. Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutlschen Meere, 1872/73.

1808 **Montagu:** Desc. of several marine animals found in the South coast of Devonshire. Transactions of the Lineen Society London. Zoolo. IX, 1808.

1902 **Moore, I. P.:** Descriptions of some new Polynoids with a list of other Polychaeta from North Greenland water. Proc. of the Acad. of natur. sci. of Philadelphia 1902. — 1903 Derselbe: Polychaeta from the Coastel slope of Japan and from Kamchatka and Bearing-Sea. Ibid. 1903. — 1905 Derselbe: New species of Polychaeta from the North Pacific. Ibid. 1905. — 1908 Derselbe: Some polychatous annelides from the northern Pacific coast of North America. Ibid. 1908. — 1909 Derselbe: Polychatous annelids from Monterey Bay and San Diego California. Ibid. 1909. — 1910 Derselbe: The polychatous annelids from the coast of south California. Ibid. 1910.

1776 **Müller, O. F.:** Prodromus. Zoologica danica. 1800 Derselbe: Naturgeschichte einiger Wurmarten.

1858 **Müller, Fritz:** Einiges über die Annelidenfauna der Insel St. Catharina an der brasilianischen Küste. Archiv für Naturgeschichte, 24, 1.

1896 **Murray, F.:** On the Deep and Shallow-water marine Fauna of the Kerguelen-region of the Great-Southern Ocean.

Transactions of the Royal Society, Edinbourgh XXXVIII, part II.

1843 **Oersted:** Groenlands annulata dorsibranchiata. K. A. Videnskabs. Skrifter naturvid. math. skft. 10. — 1843 Derselbe: Annulatorum danicorum conspectus. Fasc. I. Maricolae. Hafniae 1843.

1875 **Panceri, P.:** Catalogo degli Annelidi, Gefirei e Turbellarie d'Italie. Atti Soc. Stab. Scionze natur. Milano vol. 8.

1766 **Pallas:** Miscellanea zoologica.

1768 **Pennant:** British Zoology IV.

1854 **Peters:** Über die Gattung Bonellia und die im Hafen von Mozambique beobachteten Anneliden. Monatsbe ichte der Berliner Akademie der Wissenschaften, 1854. — 1855 Derselbe: Über die Gattung Bonellia und die im Hafen von Mozambique beobachteten Anneliden. Archiv für Naturgeschichte, 1855.

1910 **Potts, F. A.:** Polychaeta of the Indian Ocean, pt. II. Palmyridae, Aphroditidae. Transactions of the Linnean Society London, Zoology 13.

1898 **Pratt, Edith M.:** Contributions to our knowledge of the marine fauna of the Falkland Islands. Memoirs and Proceedings of the Manchester literary and philosophical Society XLII.

1895 **Pruvot, G. et Racovitza, E. G.:** Matériaux pour la faune des Annélées des Banyuls. Archives de Zoologie expérimentale et générale (5) III.

1865 (66) **Quatrefages, de:** Histoire naturelle des Annélés marins et d'eau douce, t. I.

1843 **Rathke, H.:** Beiträge zur Fauna Norwegens. Nova Acta Acad. Caesar. Nat. Curios. XX, 1.

1866 **Ray Lankester:** On some new British Polynoina. Proceedings of Linnean Society, vol. 25.

1826 **Risso:** Histoire naturelle de l'Europe méridionale IV.

1907 **Roule:** Annélides et Géphyriens du „Travailleur" et du „Talisman".

1860 **Sars, M.:** Uddrag af en Afhandling om de ved Norges Kyster forekommende Arter af Annelide slaegten Polynoe. Christ. Videnskabs-Selkabet Forhandlinger for 1860.

1871 **Sars, M.:** Diagnoser af nye Annelider fra Christianiafjorden. Videnskabs-Selskabest Forhandlinger Christiania. — 1873 Derselbe: Christianiafjordens Fauna. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne 19. — 1873 Derselbe: Bidrag til Kundskab om Fauna en i Christianiafjorden III. Annul. Christiania 1873.

1818 **Savigny:** in Lamarck: Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres, t. V. — 1820 Derselbe: Système des Annélides. Description de l'Egypte.

1861 **Schmarda:** Neue wirbellose Thiere I, II.

1904 **Schmitt, Jos.:** Monographie de l'île d'Anticosti (Golfe Saint-Lauren, Paris 1904.

1912 **Small:** Report on the Annelida polychaeta of the Northsea and adjacent parts. Annals and magazine of natural history (8) X.

1853 **Stimpson, W.:** Synopsis of the Invertebrates of Grand Manan. Washington 1853.

1888 **St. Joseph, Baron de:** Annelides polychètes des côtes de Dinard. Annales des sciences naturelles 7. série tome 5. — 1899 Derselbe: Annélides polychètes de la rade de Brest de Paimpol. Ibid. (8) 10.

1878 **Storm, O.:** Bidrag til Kundskaben om Trondhjemsfjordens Fauna I. Det Kongelige Norske Videnskabs-Selskabs Skrifter 1878. — 1880 Derselbe: Bidrag til Kundskaben om Trondhjemsfjordens Fauna II. Ibid. 1879. — 1881 Derselbe: Bidrag til Kundskaben om Trondhjemsfjordens Fauna III.

1879 **Tauber:** Annulata Danica.

1836 **Templeton:** A catalogue of the species of annulose animals. Loudons Magazine of natural history IX.

1900 **Thomson:** An account of a large branchiate Polynoide from New-Zealand. Transactions of the Zoological Society London 1900. — 1902 Derselbe: On a new Polynoid. Transactions and Proceedings of the New Zealand Institute 34.

1889 **Trautzsch:** Beiträge zur Kenntnis der Polynoiden von Spitzbergen. Archiv für Naturgeschichte 55.

1902 **Treadwell:** The polychaetous Annelids of Porto Rico. Bulletin of the United States Commission of Fish and Fisheries. XX, pt. II.

1880 **d'Urban:** The Zoology of the Barents-Sea. Annals and Magazine of natural history (V) 6.

1873 **Verrill:** Invertebrate animals of the Vineyard-sound. Bulletin of the United States Commission of Fish and Fisheries, I. — 1885 Derselbe: Annelida . . . Proceed. United Stat. Nation. Mus. VIII.

1912 **Vigaier:** Etudes sur le Plancton de la Baise d'Alger. Annales des sciences naturelles (9) XV.

1879 **Webster, H. E.:** On the Annelida chaetopoda of the Virginian coast. Transactions of the Albany Institute vol. IX. — 1880 Derselbe: Annelida chaetopoda of New Jersey. 32. Report of the New York State Museum:

1884 **Webster, H. E.** and **Benedict:** The Annelida chaetopoda from Provincetown and Willfleet, Massachusetts. Bulletin of the United States Commission of Fish and Fisheries (1881)1884.

1889 **Whitelegge, Thom.:** List of the marin and fresh-water Invertebrate Fauna of Port Jackson. Journal and Proceedings of the Royal Society of New-South-Wales XXIII, II.

1873 **Willemoes-Suhm:** Über die Anneliden an der Küste der Faeröer. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie XXIII.

1902 **Willey, Arth.:** Polychaeta. Report on the collection of Natural History made in the Antarctic Regions duiing the voyage of the „Southern Cross". — 1905 Derselbe: On the Polychaeta. Report of the Ceylon Pearl Oyster Fisheries 1905, IV. — 1907 Derselbe: A description of a new polychaetous Worm. Record of the Indian Museum of Calcutta, 1.

1907 **Wilson, G.:** Contributions to the natural history of Lambay County Dublin. The Irish Naturalist XVI.

1883 **Wirén, A.:** Chaetopoda från Sibiriska Ishafvet och Beringshaf, insamlade under „Vega"-Expeditionen 1874—79. „Vega"-Expeditionens Vetenskapliga Iakttagelser Bd. II, Stockholm 1883.

1892 **Marenzeller, E. v.:** Sur une Polynoide pélagique (*Nectochaeta Grimaldii* nov. gen. nov. sp.) recueillie par l'Hirondelle en 1888. Bulletin de la Société Zool. de France 17, 1892.

1921 **Seidler, H. J.:** Über Branchialfortsätze bei Polynoiden nebst Beschreibung einer neuen Art (*Physalidonotus lobulatus*). Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde. Berlin 1921.



Fig. 21.

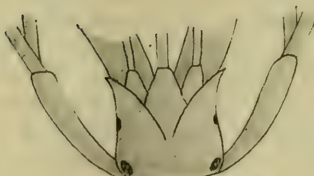
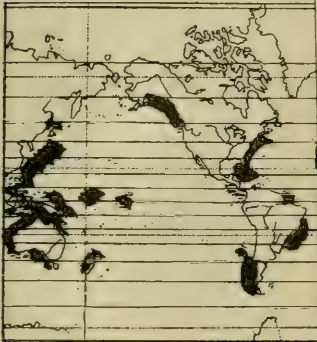
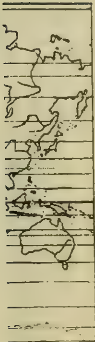


Fig. 22

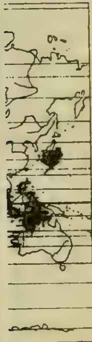


1. G. *Lepidonot*

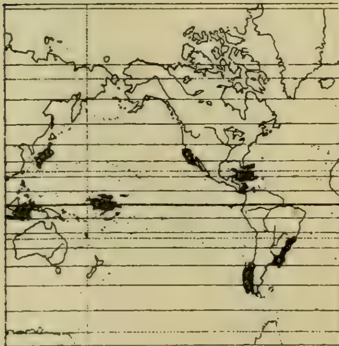




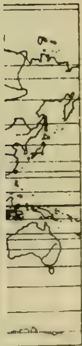
3. U.-G. *Euphi*



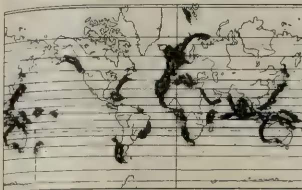
ia Mgrn.



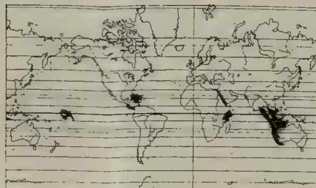
5. G. *Halosyd*



Hans



1. G. *Lepidonotus* Leach



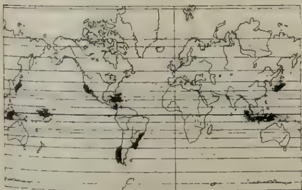
2. U.-G. *Thormora* Baird



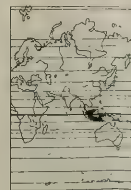
3. U.-G. *Euphione* Mc Int.



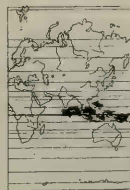
4. G. *Hermenia* G.



5. G. *Halosydna* Kbg.



6. G. *Parahalosydna* Fauv.



7. G. *Gastrolepidia* Schm.

Hans J. Seidler: Beiträge zur Kenntnis der Polynoiden I.



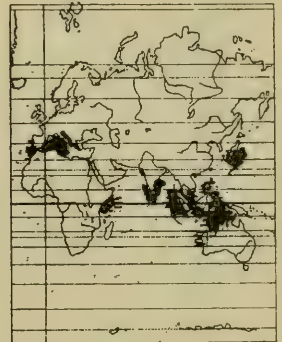
8. G. *Hyperhalosydna* Aug.



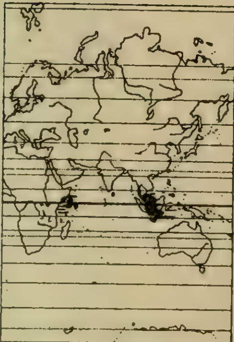
9. G. *Alentia* Mgrn.



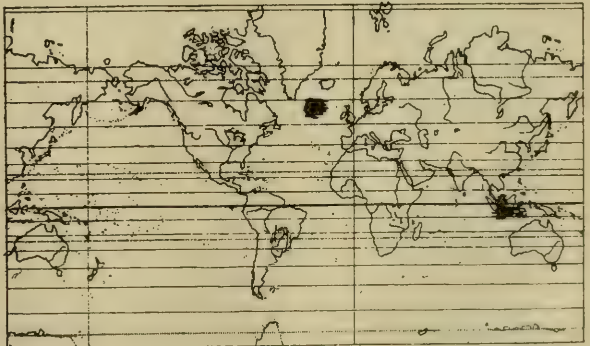
10. G. *Lepidametria* Webst.



11. G. *Lepidasthenia* Mgrn.



12. G. *Perolepis* Ehl.



13. G. *Bathynoe* Ditl.

Hans J. Seidler: Beiträge zur Kenntnis der Polynoiden I.

Liste der Arten und deren Verbreitung.

Arten		Atlantik								Indik		Pazifik						
		Subarktisch			Tropisch			Subantarktisch				Subarktisch		Tropisch			Subantarktisch	
	Nordpolarmeer	Europäische N.-W.-Küste	Nordamerikanische Ostküste	Vormittelmeer und Mittelmeer	Westindien	Südamerikanische Ostküste	Afrikanische Westküste	Südamerikanische Ostküste	Afrikanische Westküste	Tropisch	Subantarktisch	Nordamerikanische Westküste	Asiatische Ostküste	Südjapan	Polynesien	Mittelamerika	Neuseeland und Tasmanien	Südamerikanische Westküste
Lepidonotus Leach																		
*adspersus (Gr.)[1]	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
aeololepis Hasw.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
albo-pustulatus Horst	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
†antillarum (Schm.)[2]	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*arenosus Ehl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
*argus (Qfg.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	1
*austera (Gr.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
*australiensis n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
†bowerbanki Baird	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 (?)	—	—	—	—	—	—	—	—
brasiliensis (Qfg.)	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
caeruleus Kbg.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*carinulatus (Gr.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—
*castriensis n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
citrifrons Aug.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*clava (Mont.)	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*contaminatus (Gr.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
*cryptocephalus (Gr.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
dictyolepis Hasw.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
elongatus v. Marenz.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
*furcillatus Ehl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1
†fusicirrus (Schm.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
*glaucus (Ptrs.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
havaicus Kbg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
hedleyi Benh.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
*helotypus (Gr.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
*hupferi Aug.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
*impatiens (Sav.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
jacksoni Kbg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
javanicus Horst	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
*lacteus (Ehl.)	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
lissolepis Hasw.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
malayanus Horst	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
margaritaceus Kbg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—

[1]) Die mit * versehenen Arten hat Verfasser selbst untersucht.

[2]) Die mit † versehenen Arten sind unsicher.

Arten	Nordpolarmeer	Atlantik: Subarktisch: Europäische N.-W. Küste	Atlantik: Subarktisch: Nordamerikanische Ostküste	Atlantik: Subarktisch: Vormittelmeer und Mittelmeer	Atlantik: Tropisch: Westindien	Atlantik: Tropisch: Südamerikanische Ostküste	Atlantik: Tropisch: Afrikanische Westküste	Atlantik: Subantarktisch: Südamerikanische Ostküste	Atlantik: Subantarktisch: Afrikanische Westküste	Indik: Tropisch	Indik: Subantarktisch	Pazifik: Subarktisch: Nordamerikanische Westküste	Pazifik: Subarktisch: Asiatische Ostküste	Pazifik: Tropisch: Südjapan	Pazifik: Tropisch: Polynesien	Pazifik: Tropisch: Mittelamerika	Pazifik: Subantarktisch: Neuseeland und Tasmanien	Pazifik: Subantarktisch: Südamerikanische Westküste
Lepidonotus Leach																		
**melanogrammus* Hasw.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
**oculatus* Baird . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
— — var. *echinatus* Potts	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
— — — *ornatus* Potts	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
onisciformis Ehl. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
pilosella (Gr.) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
**pleiolepis* (v. Marenz.) .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
**polychromus* (Schm.) .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—
pomareae Kbg. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
purpureus Potts . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
ruber Horst	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Savignyi (Gr.) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
**semitectus* Stimps. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
simplicipes Hasw. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
**squamatus* (L.) . . .	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
— — var. *angustus* Ver.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
sublaevis Ver. . . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
tenuisetosus Grav. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
tomentosus (Gr.) . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
torresiensis Hasw. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
variabilis Webst. . .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
vandersandei Horst[1] .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
willeyi Benh.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Lepidonotus (Thormora Baird)																		
Johnstoni (Kbg.) . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
**jukesi* Baird)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
socialis (Kbg.) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
**taeniatus* (Ehl.) . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hermenia Gr.																		
**acantholepis* (Gr.) . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
**verruculosa* Gr. . . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetacanthus n. g.																		
**magnificus* (Gr.) . .	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

[1]) Nur ein Parapodium untersucht.

Arten	Nordpolarmeer	Atlantik								Indik		Pazifik						
		Subarktisch			Tropisch			Subantarktisch				Subarktisch		Tropisch			Subantarktisch	
		Europäische N.-W.-Küste	Nordamerikanische Ostküste	Vormittelmeer und Mittelmeer	Westindien	Südamerikanische Ostküste	Afrikanische Westküste	Südamerikanische Ostküste	Afrikanische Westküste	Tropisch	Subantarktisch	Nordamerikanische Westküste	Asiatische Ostküste	Südjapan	Polynesien	Mittelamerika	Neuseeland und Tasmanien	Südamerikanische Westküste
Chaetacanthus (Euphione M'Int.)																		
**chitoniformis* (Moore)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
**elisabethae* M'Int.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
laevis (Benh.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
**lobulatus* (Seidl.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
paucibranchiata (Benh.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
rugosa (Benh.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
**squamosa* (Qfg.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
suluensis (Horst)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
thomsoni (Benh.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
turrita (Benh.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Halosydna Kbg.																		
australis Kbg.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
batheia Horst	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
brasiliensis Kbg.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
brevisetosa Kbg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
elegans Kbg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
**fusca* (Müll.)	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
fuscomarmorata (Gr.)	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**leucohyba* (Schm.)	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
marginata (Gr.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
**mülleri* (Gr.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
**nebulosa* (Gr.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
parva Kbg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
**patagonica* Kbg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
pilosa Horst	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
pissisi (Qfg.)	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
punctulata (Gr.)	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**reticulata* (Johns.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
†*samoensis* (Gr.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
virgini Kbg.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
willeyi Potts	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Parahalosydna Horst																		
sibogae Horst	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—

Arten		Atlantik								Indik		Pazifik						
		Subarktisch			Tropisch			Subantarktisch				Subarktisch		Tropisch			Subantarktisch	
	Nordpolarmeer	Europäische N.-W.-Küste	Nordamerikanische Ostküste	Vormittelmeer und Mittelmeer	Westindien	Südamerikanische Ostküste	Afrikanische Westküste	Südamerikanische Ostküste	Afrikanische Westküste	Tropisch	Subantarktisch	Nordamerikanische Westküste	Asiatische Ostküste	Südjapan	Polynesien	Mittelamerika	Neuseeland und Tasmanien	Südamerikanische Westküste
Pseudohalosydna Fauv.																		
rosea Fauv.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyperhalosydna Aug.																		
striata (Kbg.) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	1	—
Halosydnoides n. g.																		
**vittata* (Gr.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
*— — var. *pulchra* (Johns.) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Lepidasthenia Mgrn.																		
affinis Horst	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
**elegans* (Gr.)	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**fallax* (Gr.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
interrupta (v. Marenz.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
longissima (Jz.) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
maculata Potts . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
magnacornuta (Moore)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
**michaelseni* Aug. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
**microlepis* Potts . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
minikoensis Potts . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidametria Webst.																		
**comma* (Thoms.) . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
commensalis Webst. .	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
**digueti* (Grav.) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
gigas (Johns.) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
**irregularis* (Ehl.) . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
microsetosa (Jz.) . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Hololepida Moore																		
magna Moore . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Alentia Mgrn.																		
**gelatinosa* (Sars) . .	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Arten	Nordpolarmeer	Atlantik								Indik		Pazifik						
		Subarktisch			Tropisch			Subantarktisch				Subarktisch		Tropisch			Subantarktisch	
		Europäische N.-W.-Küste	Nordamerikanische Ostküste	Vormittelmeer und Mittelmeer	Westindien	Südamerikanische Ostküste	Afrikanische Westküste	Südamerikanische Ostküste	Afrikanische Westküste	Tropisch	Subantarktisch	Nordamerikanische Westküste	Asiatische Ostküste	Südjapan	Polynesien	Mittelamerika	Neuseeland und Tasmanien	Südamerikanische Westküste
Bathynoe Ditl.																		
nodulosus (Ditl.) . .	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pustulatus (Horst) . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Gastrolepidia Schm.																		
**clavigera* Schm. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Perolepis Ehl.																		
**regularis* Ehl. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—

Verbreitung in den Regionen

1) der Gattungen

Anzahl der Gattungen	Arktis	Subarktis			Tropen				Subantarktis			
		Gesamt	Atlantisch	Pazifisch	Gesamt	Atlantisch	Indisch	Pazifisch	Gesamt	Atlantisch	Indisch	Pazifisch
15	1	7	4	5	13	6	10	7	6	2	2	4

2) der Arten

Gattungen	Zahl der Arten	Arktis	Subarktis						Tropen								Subantarktis					
				Atlantisch			Pazifisch			Atlantisch			Indisch	Pazifisch				Atlantisch		Indisch	Pazifisch	
			Total	Europäische N.-W.-Küste	Nordamerikanische Ostküste	Vormittelmeer und Mittelmeer	Nordamerikanische Westküste	Asiatische Ostküste	Total	Westindien	Südamerikanische Ostküste	Afrikanische Westküste	Indik und malayischer Arch.	Südjapan	Polynesien	Mittelamerika	Total	Südamerikanische Ostküste	Afrikanische Westküste	Süd- und S.-W.-Austral. u. S. Indik	Neuseeland und Tasmanien	Südamerikanische Westküste
Lepidonotus Leach	56	1	7	2	4	1	2	2	44	3	2	1	24[1])	4	8	2	11	—	1	6	4	4
— (*Thormora* Baird)	4	—	—	—	—	—	—	—	4	1	—	—	1	—	1	1	1	—	—	1	—	—
Hermenia Gr.	2	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chaetacanthus n. g.	1	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
— (*Euphione* McInt.)	10	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	2	1	—	—	7	—	—	—	6	1
Parahalosydna Horst	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Halosydna Kbg.	20	—	1	—	—	—	1	—	14	2	4	—	3	1	2	2	5	1	—	—	—	4
Halosydnoides n. g.	2	—	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hyperhalosydna Aug.	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	1	—	1	—	—	—	1	—
Hololepida Moore	1	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Alentia Mgrn.	1	—	1	1	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gastrolepidia Schm.	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lepidametria Webst.	6	—	2	—	1	—	1	—	2	—	—	—	—	1	—	1	2	—	—	—	1	1
Lepidasthenia Mgrn.	10	—	1	—	—	1	—	—	9	—	—	—	6	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Perolepis Ehl.	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gesamt	117	1	15	3	5	2	7	2	84	9	6	1	41	11	12	6	27	1	1	8	12	10

[1]) Davon eine Art fraglich, ob in dieser Gegend beheimatet.

Verbreitung in den Ozeanen

1) der Gattungen

Anzahl der Gattungen	Nordpolarmeer	Atlantik				Indik			Pazifik			
		Gesamt	Subarktisch	Tropisch	Subantarktisch	Gesamt	Tropisch	Subantarktisch	Gesamt	Subarktisch	Tropisch	Subantarktisch
15	1	8	4	6	2	10	10	2	9	5	7	4

2) der Arten.

Gattungen	Zahl der Arten	Nordpolarmeer	Atlantik				Indik			Pazifik			
			Total	Subarktisch	Tropisch	Subantarktisch	Total	Tropisch	Subantarktisch	Total	Subarktisch	Tropisch	Subantarktisch
Lepidonotus Leach .	56	1	12	5	6	1	30	24	10	19	3	9	7
— (*Thormora* Baird)	4	—	1	—	1	—	1	1	1	2	—	2	—
Hermenia Gr. . . .	2	—	1	—	1	—	1	1	—	—	—	—	—
Chaetacanthus n. g. .	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
— (*Euphione* Mc Int.)	10	—	—	—	—	—	2	2	—	8	—	1	7
Parahalosydna Horst.	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
Halosydna Kbg. . .	20	—	7	—	6	1	3	3	—	10	1	5	4
Halosydnoides n. g. .	2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	—	—
Hyperhalosydna Aug.	1	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	1	1
Hololepida Moore . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—
Alentia Mgrn. . . .	1	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Gastrolepidia Schm. .	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
Lepidametria Webst.	6	—	1	1	—	—	—	—	—	5	1	2	2
Lepidasthenia Mgrn. .	10	—	1	1	—	—	6	6	—	3	—	3	—
Perolepis Ehl. . . .	1	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
Gesamt	117	1	25	8	16	2	47	41	11	51	8	23	21

Die Vögel der Insel Oesel (Estland).

Von

W. v. Szeliga-Mierzeyewski, Ph. D.

Im Andenken an meine inniggeliebten Eltern
übergebe ich diese Schrift der Mitwelt.

Seit über 24 Jahren mit der Erforschung der Ornis Oesels, meiner Heimat, beschäftigt, habe ich mich endlich entschlossen, meine zwar noch lückenhaften Ergebnisse der Wissenschaft zu übergeben und vor allem, weil es bis jetzt noch keine einzige, einigermaßen abgeschlossene Arbeit über die Vögel Oesels gibt.

Im Jahre 1910 habe ich eine kurze Abhandlung über die Wirbeltiere der Insel Oesel veröffentlicht, leider enthält sie einige Fehler und Ungenauigkeiten, welche ich in der vorliegenden berichtigen möchte. Leider ist auch diese Schrift bloß die konzentrierte Quintessenz einer großen und sehr ausführlichen Arbeit, die ich jetzt, des sehr teuren Druckes wegen, nicht publizieren kann. Hoffentlich wird es mir dennoch gegönnt, das Hauptwerk in späteren, besseren Zeiten herausgeben zu können. Es enthält nämlich eine Menge sehr wertvoller Beobachtungen meines verstorbenen Vaters, meines ebenfalls verstorbenen Vetters Baron H. v. Nolcken (Hasick), A. v. Güldenstubbe, H. v. Ekesparre (Mönto), A. Toom (Kielkond), E. Bar. Nolcken (Hasick), Baron Otto Buxhöweden junior (Murratz) und noch sehr vieler anderen tüchtigen Faunisten, deren Notizen und Manuskripte blos mir allein zugänglich waren und die jetzt meist nicht mehr vorhanden sind.

Außer einigen meist sehr kurzen Berichten und Aufsätzen in verschiedenen Zeitschriften und Fachwerken umfaßt die Litteratur über die Vogelwelt Oesels nur drei Arbeiten, welche auch noch recht mangelhaft sind: 1. F. Stoll: Die Küstenornis d. Ins. Oesel. Korrespbl. d. Natforsch. Ver. Riga, B. LII 1909. 2. meine Verzeichn. d. Wirbelt. d. Ins. Oesel. Verh. d. Zool.-bot. Ges. Wien 1910 und 3. F. Stoll: Ornithologie. Die biol. Stat. in Kielkond a. Oesel. Arb. d. Nat.forsch Ver. Riga, 1911. Das aus Oesel stammende ornithologische Belegmaterial (Bälge, Eier und Nester) befindet sich in den Museen zu Arensburg, Riga, Dorpat, Reval sowie im Privatbesitz.

Warnemünde, den 17. Juli 1922.

Erklärung der Abkürzungen.

I., II., III. usw. = Monate.
A. = Anfang, vom 1.—10. des Monats.
M. = Mitte, 10.—20.

E. = Ende, 20.—30. (31.).
An. = Ankunft.
Rz. = Rückzug.
( ) = Eingeklammert bedeutet zumBeispiel: An.E.III.—E.IV.(A.M.IV.), daß die betreffende Art normal (gewöhnlich) A.M.IV. auf Oesel ankommt oder Rz. E.VIII.—E.X. (A.IX.—A.X.), daß von A.IX. — A.X. diese Vögel am zahlreichesten sind, also. die Zeit des Hauptzuges oder Durchzuges usw.
Nz. = Nachzug oder Nachzügler, auch Spätlinge.
Dz. = Durchzug oder Durchzügler.
Z. = Zugvogel (Sommervogel).
J. = Jahresvogel.
W. = Wintergast.
Ig. = Irrgast (Ausnahmserscheinung).
n. = nisten und zwar die Zeit, in der ich frische vollzählige Gelege gefunden habe.
1. B. oder 2. B. = erste und zweite Brut, wenn normal die Art zweimal brütet.
Ng. = Nachgelege, wenn das Erste oder Zweite verunglückt.
ad. = alter, ausgewachsener Vogel.
juv. = junger Vogel.
g. = gemein.
h. = häufig.
ns. = nicht selten.
nh. = nicht häufig.
s. = selten.
ss. = sehr selten.
z. = zerstreut (nicht überall auf Oesel gleichmäßig häufig).
sp. = sporadisch (nicht jedes Jahr vorhanden oder häufig).
ver. = vereinzelt.

Alle Daten nach neuem (gregor.) Stil.

Nomenklatur nach: Reichenow, Die Kennzeichen der Vögel Deutschlands. Neudamm 1920.

Systematisch geordnet nach: Naumann, Naturgesch. d. Vögel Mitteleuropas. Neue Ausg. Gera-Untermhaus, 12 Bände 1897—1905.

1. **Erithacus philomela** Bech. Sprosser. Z. ns. z. An. A.—E. V. (M. V.); Rz. E. VII.—E. VIII.; n. M. E. V.—M. VI.

2. **E. rubecula** L. Rotkehlchen. Z. ver. J. h. An. E. III.—E. IV. (A. M. IV.); Rz. E. VIII.—E. X. (E. IX.—A. X.), Nz. A. XI., ver. überw. u. fast jedes Jahr; n. 1 B. E. IV—A. VI, ver. 2 B. E. VI., A. VII.

3. **E. cyanecula** M. W. Weißsterniges Blaukehlchen. Z. ss. (Jg.?). Bloß zweimal beob. im VI., VII., 1896, 1900 in Karky.

4. **E. phoenicurus** L. Gartenrotschwanz. Z. nh. z. sp. An. E. IV., A. V.; Rz. E. VIII.—E. IX. (A. M. IX.); n. 1. B. M. V.—A. VI., ver. 2. B. M. VI.—A. VII.

5. **Accentor modularis** L. Heckenbrunelle. Z. s. und verborgen. An. E. III. (1896); Rz. E. IX.—A. XI. (1915); n. M. E. V. (1916).

6. **Saxicola oenanthe** L. Grauer Steinschmätzer. Z. g. An. A.- E. IV.; Rz. ad. A. VII.—M. VIII. (M. VII.—A. VIII.), Nz. bis E. VIII., juv. E. VII.—A. IX. (A. M. VIII.), Nz. bis M. E. IX.; n. 1. B. A. V. —A. VI. (M. E. V.), 2. B. und Ng. M. VI.—A. VII.

7. **Pratincola rubetra** L. Wiesenschmätzer. Z. ns. z. An. M. IV. —M. V. (A. V.); Rz. E. VII.—A. IX (A.—E. VIII.), Nz. M. IX.; n. E. V.—M. VI.

8. **Turdus merula** L. Amsel. Z. J. g. An. E. III. A. IV.; Rz. E. IX. —E. XI. (A. X.—M. XI.), Nz. bis M. E. I., jedes Jahr überwintern einige ♂ sowie ♀; n. 1. B. A. IV.—M. V. (E. IV. A. V.), 2. B. M. V. —M. VI., 3. B. (einige Paare) und Ng. A. M. VII. Noch in den 80. u. 90. Jahren war die Amsel auf Oesel ganz außerordentlich selten, — am 4. IX. 1896 gelang es mir endlich in Tickhof aus einer Brut eine junge zu erlegen — es war die Erste auf Oesel geschossene Amsel. Am 8. II. 1900 fing ich in Romasaar ein wunderschönes ♂ und schon am selben Tage wurde diese Seltenheit von vielen Jägern und Vogelfreunden bewundert. Von 1900 an wurde die Amsel auf Oesel immer häufiger: 1901 wurden einige Bruten in Kielkond von meinem Vater beobachtet, 1904 viele Bruten in Brackelshof, 1905 häufig in Karmel, Medel, Lulupä, Kölln, Hasick, Parrasmetz usw. Seit 1906 häufiger Brutvogel auf Oesel und seit 1910 überall gemein. Schließlich wurden die Amseln zu einer Plage, denn nicht nur fast alle Kirschen, Pflaumen, Erd- und Stachelbeeren, sondern auch viele Birnen, ja sogar Äpfel wurden von Amseln in Parrasmetz, Hasick, Orriküll usw. vernichtet. Kurz in 14 Jahren hat sich die Amsel auf Oesel eingebürgert und ist zu einem sehr häufigen Vogel geworden. Im Gegenteil ist sie in den Ostseeprovinzen (Est-, Liv-, Kurland) nicht häufig, in manchen Gegenden sogar sehr selten. Auf Oesel überwintern jedes Jahr einzelne ♂ und ♀, zuweilen auch kleine Trupps und Flüge, am seltesten sind sie im II. und III. Normal machen die Amseln zwei Bruten und nur vereinzelte Paare eine regelrechte dritte.

9. **T. musicus** L. Nordische Singdrossel. Z. h. An. A. III.— M. IV. (E. III, A. IV.); Rz. E. VIII.—M. X. (A. IX.—A. X.) Nz. bis A. XI.; n. 1. B. E. IV.—E. V. (A. M. V.), 2. B. A. VI.—A. VII.

10. **T. pilaris** L. Krammetsvogel. J. Z. Dz. h. (sp. g.). An. A.—E. III., Dz. in Scharen bis M. E. IV.; Rz. A. X.—E. XII., Nz. u. Dz. aus dem Norden bis II. u. III., in milderen Jahren überw. große Scharen; n. 1. B. M. IV.—E. V., 2. B. E. V. —M. VI. (A. VI.).

11. **T. iliacus** L. Weindrossel. Z. h. (g.) An. E. III.—M. IV.; Rz. M. IX.—A. XI. (E. IX.—M. X.), Nz. bis E. XI. sogar A. XII.; n. 1. B. M. IV.—A. VI. (A.—E. V.), 2. B. E. VI. A. VII.

12. **T. viscivorus** L. Misteldrossel. Z. ns. An. M. E. III., Dz. bis M. IV.; Rz. E. VIII.—A. XI. (A. IX.—E. X.); n. 1. B. M. IV. —M. V., 2. B. M. VI.

13. **Locustella naevia** Bodd. Buschrohrsänger. Z. nh. z. (s.) An. M. V.; Rz. E. VIII.; n. M. VI.?

14. **Acrocephalus schönobaenus** L. Schilfrohrsänger. Z. h. (g.) An. A. M. V.; Rz. M. VIII.—A. IX., Nz. M. IX.; n. 1. B. E. V.—M. VI., 2. B. u. Ng. E. VI. A. VII.

15. **A. arundinaceus** L. Rohrdrossel. Z. h. An. M. E. V.; Rz. M. VIII.—A. IX.; n. M. VI.

16. **A. palustris** Bech. Sumpfrohrsänger. Z. s. An. M. E. V.; Rz. A.—E. VIII.; n. M E. VI. Habe bloß zweimal n stend angetroffen — 1911, 1918 Schloßgraben.

17. **Hippolais icterina** Vieill. Gartenlaubvogel. Z. h. An. M. E. V.; Rz. E. VII —M. VIII., ver. Nz. zuweilen bis A. IX. (4. IX. 1915); n. E. V.—E. VI. (A. M. VI.).

18. **Phylloscopus collybita abietinus** Nils. Östlicher Weidenlaubvogel. Z. g. An. E. IV.; Rz. E. VIII.—E. IX., Nz. bis M. X.; n. 1. B. M. V.—M. VI., 2. B. (ver.) A. VII.

19. **Ph. trochilus** L. Fitislaubvogel. Z. h. A .-E. IV.—M. V.; Rz. M. VIII.—E. IX.; n. 1. B. E. V.—M. VI., ver. 2. B. E. VI.—E. VII. (Ng.).

20. **Ph. sibilator** Bech. Waldlaubvogel. Z. ns. An. A. M. V.; Rz. A.—E. VIII., Nz. A. IX.; n. E. V.—M. VI. (A. VI).

21. **Sylvia nisoria** Bech. Sperbergraßmücke. Z. h. z. An. E. V.; Rz. E. VII.—M. VIII. (A. VIII.), Nz. E. VIII.; n. A.—E. VI. (M. VI.), Ng. bis M. VII. In den Ostseeprov. recht s. und sp., auf Oesel dagegen h., an manchen Orten sogar g., wie z. B. in meinen Gärten in Romasaar, wo jedes Jahr 4—6 Paare nisten.

22. **S. atricapilla** L. Mönchsgraßmücke. Z. ns. An E. IV.—M. V. (A. V.); Rz. M. E. VIII., Nz. IX., ver. sogar bis A. X.; n. 1. B. E. V —E. VI., 2. B. A. VII.

23. **S. simplex** Lath. Gartengraßmücke. Z. ns. z. An. M. E. V.; Rz. A. VIII.—A. IX. (M. E. VIII.), Nz. (ver.) M. IX.; n. A.—E. VI., Ng. A. VII.

24. **S. curruca**. Zaungraßmücke. Z. ns. z. An. A.—E. V.; Rz. A. VIII.—A. IX. (M. E. VIII.), Nz. M. IX.; n. 1. B. E. V.—E. VI., 2. B. u. Ng. A. M. VIII.

25. **S. communis** Lath. Dorngraßmücke. Z. h. An. A.—E. V. (M. V.); Rz. M. VIII.—A. IX., Nz. M. IX.; n. 1. B. E. V.—E. VI., 2. B. A. M. VII., Ng. bis A. VIII. (4. VIII. 1915).

26. **Troglodytes troglodytes** L. Zaunkönig. Z. Dz. ver. J. nh. An. E. III.—E. IV.; Rz. E. IX.—E. X. (A. M. X.), Nz. bis A. XII., Dz. aus dem Norden M. XII.—A. I. (in Scharen 21. XII. 15, 5. I. 18), ver. überwintern an Quellen; n. 1. B. E V —M. VI., 2. B. und Ng. A. VII.

27. **Cinclus cinclus** L. Schwarzbäuchiger nordischer Wasserstar. W. s. (J. ss.) An. E. X.—M. XI.; Rz. A. M. IV.; n. M. V. (1914, 1915 in Parrasmetz nist. beob.).

28. **Regulus regulus** L. Gelbköpfiges Goldhähnchen. Z. Dz. J. h. (g.) An. u. Dz. E. III.—E. IV.; Rz. u. Dz. A. IX.—E. XI. (A. X.—A. XI.); n. 1. B. A.—E. V., 2. B. E. VI. A. VII. Ein gewisser Teil sind typische J.

29. **Aegithalus caudatus** L. Weißköpfige Schwanzmeise. Dz. J. ns. An. (Dz.) E. III.—E. IV.; Rz. (Dz.) M. IX.—M. XII. (A. X. —E. XI.), im Winter sp.; n. 1. B. E. IV.—E. V., 2. B. M. E. VI.

30. **Parus major** L. Kohlmeise. J. Dz. W. g. An. u. Dz. A. III. —M. IV.; Rz. u. Dz. M. VIII.—M. X., sogar in sehr kalten Wintern häufig; n. 1. B. A. V.—A. VI., 2. B. M. VI.—M. VII. (E. VI).

31. **P. ater** L. Tannenmeise. Z. Dz. ver. J. nh. z. An. E. III. —M. IV.; Rz. E. IX.—M. XI., Nz. bis M. XII., ver. überwint.; n. E. IV.—E. V.

32. **P. cristatus** L. Nordische Haubenmeise. J. s. (ss.?) Dz.? An. (Dz.) E. III.—M. IV.; Rz. (Dz.) E. IX.—A. XI.?; n. M. E. V. (1915 Piddul), ver. überwintern (1905/6 Karky), überhaupt ss. Nach Baron Otto Buxhöweden soll sie in Murratz im Herbst ns. sein, ich selbst habe sie nie angetroffen.

33. **P. caeruleus** L. Blaumeise. Z. ver. J. nh. An. E. III. A. IV.; Rz. M. IX.—A. XI., Nz. bis A. XII., ver. überwintern; n. 1. B. A. V. —A. VI., 2. B. E. VI.—M. VII.

34. **P. palustris** L. Schwedische Sumpfmeise (glanzköpfige). Z. s. An. E. III. A. IV.; Rz. A. IX.—E. X., Nz. bis M. XI., im Winter habe ich sie nie gesehen; n. 1. B. A. M. V., 2. B. E. V. A. VI. (Romasaar u. Tickhof).

35. **P. borealis** Selys. Nordische Weidenmeise (mattköpfige). J. Dz. g. An. (Dz.) A. III.—A. IV.; Rz. (Dz.) A. IX.—A. XI., Nz. bis A. XII., auch im Winter; n. 1. B. E. IV.—A. VI., 2. B. M. VI. —M. VII.

36. **Sitta caesia Homeyeri** Hart. Rahmbäuchiger Kleiber. J. ss. In allen drei Ostseeprov. sind die Kleiber häufig, auf Oesel, merkwürdigerweise, äußerst selten und bloß dreimal beobachtet — 1. XI 1896 Romasaar, 1914 Thomel, 18. VIII. 1919 Arensburg.

37. **Certhia familiaris** L. Baumläufer. J. Dz. ns. (h.) Dz. M. III. —M. IV. und A. X.—A. XII. (E. X.—E. XI.), auch im Winter; n. 1. B. A. M. V., 2. B. E. V.—M. VI.

38. **Eremophila alpestris flava** Gm. Alpenlerche. Dz. s. und sp. Dz. A. IV.—M. V. und A.—E. X.? Ich selbst habe den Vogel nur einmal beob. — 10. V. 1915 Tickhof.

39. **Alauda arvensis** L. Feldlerche. Z. g. An. E. II.—A. IV. (A.—E. III.); Rz. M. IX.—E. X. (A. X.), Nz. bis M. XI.; n. 1. B. E. IV.—E. V., 2. B. A.—E. VI., ver. 3. B. A. M. VII.

40. **Lullula arborea** L. Heidelerche. Z. h. z. An. M. III.—M. IV.; Rz. A. IX.—M. X. (E. IX. A. X.) Nz. E. X.; n. 1. B. E. IV.—E. V., 2. B. M. E. VI. (Tickhof).

41. **Galerita cristata** L. Haubenlerche. W. J. ss. (sp. s.) n. M. E. V.? Überhaupt recht selten, am häufigsten noch im Winter und auch dann sehr vereinzelt (1894, 1895, 1896, 1899, 1901, 1918), im Sommer ss. (1908, 1915), brütend habe sie bloß einmal angetroffen (Ladjal 1912).

42. **Anthus trivialis** L. Baumpieper. Z. ns. An. E. IV. A. V.; Rz. M. VIII.—M. IX. (E. VIII. A. IX.); n. 1. B. M. V.—M. VI., 2. B. E. VI.—M. VII. (14. VII. 1920).

43. **A. pratensis** L. Wiesenpieper. Z. h. (sp. g.) An. E. III.—E. IV. (A. M. IV.); Rz. E. VIII.—E. X. (E. IX.); n. 1. B. A. V.—M. VI., 2. B. M. VI.—A. VII.

44. **A. cervinus** Pall. Rotkehliger Pieper. Dz. s. Z. ss. Dz. im V. und IX.; n. E. VI. Nistend habe nur einmal beob. u. zwar fand ich am 10. VII. 1915 das Nest mit drei noch ganz kleinen Jungen, es war auf meinem Gute Tickhof.

45. **A. campestris** L. Brachpieper. Z. s. z. An. M. V.?; Rz. E. VIII. A. IX. (4. IX. 09); n. M. VI. (Jerwe). Habe ihn ss. beobachtet.

46. **Motacilla alba** L. Weiße Bachstelze. Z. g. An. E. III.—M. IV. (A. IV.); Rz. ad. A. VIII.—M. IX., juv. E. VIII.—A. X., Nz. bis E. X. ver. zuweilen bis M. XI. ja sogar E. XII. (kurz früheste An. — 4. III. 1910 u. spät. Verbleiben — 26. XII. 1920); n. 1. B. V., 2. B. VI., 3. B. oder bloß Ng. A. VII. Volle Gelege habe gefunden vom 1. V. bis zum 10. VII.

47. **Budytes flavus** L. Kuhstelze. Z. ns. An. A. M. V.; Rz. A. VIII. —A. IX. (M. E. VIII.); n. A. VI.—A. VII., ver. Ng. bis E. VII.

48. **B. Thunbergi** Billb. Nordische Kuhstelze. Z. nh. An. A. V., Rz. M. E. VIII.; n. E. VI. A. VII. Diese Art ist bedeutend s. als die Vorige.

49. **Passerina nivalis** L. Schneeammer. W. Dz. ns. (sp. h.). Dz. M. X.—M. XI. u. E. III.—M. IV., ver. oder kleine Flüge überwintern.

50. **Emberiza calandra** L. Grauammer. Z. ss. An. E. III. A. IV.; Rz. A. M. IX.; n. A.—E. V. (1914 Karrishof). Auf Oesel ss. jedoch dennoch bedeutend häufiger als in den drei Ostseeprov. (Auf Oesel viermal — einmal nistend, 1914 — beobachtet).

51. **E. citrinella** L. Goldammer. J. Dz. Z. h. (g.) Dz. M. III. —A. IV. u. A.—E. X.; n. 1. B. E. IV.—M. V., 2. B. A. M. VI., 3. B. (ver.) E. VI. A. VII.

52. **E. c. erythrogenys** Brehm. Östlicher Goldammer. W. s. sp. nur im s. strengen Winter 1916/17 massenhaft, An. E. XII.; Rz. E. I.

53. **E. hortulana** L. Gartenammer. Z. ss. (Ig.?) An. M. V.; Rz. E. VIII. A. IX.?; n. E. V. A. VI. 1896 u. 1903 in Alt-Karmel nist. angetroffen.

54. **E. schoeniclus** L. Rohrammer. Z. nh. z. An. E. III.—E. IV., Dz. bis M. V.; Rz. M. VIII.—E. IX.; n. E. V.—M. VI., Ng. bis A. VII. (Padel).

55. **Loxia curvirostra** L. Fichtenkreuzschnabel. J. sp. h. Echter Zigeuner-Vogel — bald h., dann wieder s.; n. habe ihn von E. III. —E. VI. beobachtet.

56. **L. leucoptera bifasciata** Brehm. Weißbindiger Kreuzschnabel. Ig. sp. bloß 1911 habe einige beob. (M. X.—M. XI.), sonst nie gesehen.

57. **L. pityopsittacus** Borsch. Kiefernkreuzschnabel. J. sp. ns.; n. beobachtet im III. u. IV. (und VI.?).

58. **Pinicola enucleator** L. Hakengimpel. Dz. ver. W. sp. nh. (s.) Dz. M. X.—A. XII. und M. III.—A. V., ver. überwintern.

59. **Carpodacus erythrinus** Pall. Karmingimpel. Z. s. (ss.) An. E. V. (29. V. 1919); Rz. M. VIII.?; n. M. E. VI. (1910 Sworbe).

60. **Pyrrhula pyrrhula** L. Großer östlicher Dompfaff. W. u. Dz. g. als J. s. Dz. u. An. M. X.—A. I. (E. XI.—M. XII.) und Rz. (Dz.) A. III.—E. IV. (M. III.—M. IV.); n. E. IV. (24. IV. 1920) —A. VI., Ng. (ver. 2. B.?) M. E. VI. (21. VI. 1918).

61. **Coccothraustes coccothraustes** L. Kirschkernbeißer. Z. ver. J. s. sp. An. E. III. (24. III. 1897); Rz. A. IX.—E. X. (Sworbe), auch im Winter beob. (18. I. 1916); n. E. V. — E. VI. (1899 Pichtendal).

62. **Spinus spinus** L. Zeisig. J. Dz. h. Dz. A. III.—A. V. (IV.) und M. IX.—A. XI. (X.), viele überwint.; n. 1. B. E. IV.—E. V. (A. M. V.), 2. B. A. M. VI.

63. **Carduelis carduelis** L. (**major** Tacz.?). Stieglitz (östlicher?). Die auf Oesel von mir unters. Vögel waren recht groß u. scheinen der östlichen Form zu gehören. J. Dz. h. Dz. A. II.—A. IV. (M. E. III.) in strengen Jahren bis E. IV. und wieder E. IX. — E. XII., Nz. u. Dz. aus dem Norden zuweilen bis A. I., im sehr kalten Winter 1916/17 habe überhaupt keine beobachtet; n. M. V.—M. VI., Ng. E. VI. A. VII.

64. **Acanthis linaria** L. Leinfink. Dz. W. sp. h. Dz. u. An. E. X. —A. XII. und Rz. E. II —A. IV. (III.), zuweilen im Winter h.

65 **A. l. Holbölli** Brehm. Großer Leinfink. W. ss. sp. An. M. XI.; Rz. M. III., nur 1905/06 und 1915/16 beob., vielleicht auch oft übersehen?

66. **A. cannabina** L. Hänfling. Z. h. (sp. g.) An. M. III.—M. IV. (E. III.); Rz. E. VIII.—E. X. (M. IX.—M. X.), im Winter habe nie angetroffen; n. 1. B. M. IV. — E. V., 2. B. A. VI.—A. VII., 3. B. E. VII.—M. VIII.

67. **Fringilla coelebs** L. Buchfink. Z. g. ver. J. An. M. III. — — M. IV. (A. IV.); Rz. A. IX.—A. XI. (M. IX.—M. X.), Nz. bis M. XII., jedes Jahr überw. ver. ♂ sowie ♀, sogar 1916/17 hat ein ♀ in Arensburg überwint.; n. 1. B. E. IV.—E. V., 2. B. M. E. VI., 3. B. u. Ng. A. M. VII.

68. **F. montifringilla** L. Bergfink. Dz. s. (W. ss.) Dz. A. X. —M. XI. u. E. III. — A. V., ver. ♂ und ♀ überw. jedoch ss.

69. **Chloris chloris** L. Grünling. Z. Dz. J. h. (g.) An. E. II. —M. IV. (M. III. — A. IV.); Rz. A. X.—M. XII. (E. X. — E. XI.), Nz. bis M. I, ver. überwinter , jedoch nicht jedes Jahr; n. 1 B. E. IV —E. V., 2. B. A.—E. VI., 3. B. M. VII.— A. VIII.

70. **Passer domesticus** L. Haussperling. J. in milderen Wintern, Z. in strengen, g. An. (Strich?) M. III.—A. IV.; Rz. (Strich nach Süden) E. XII.—E. I.; n. 1. B. M. IV. — E. V., 2. B. A.—E. VI., 3. B. A. M. VII. Ich vermute, daß die Sperlinge, welche auf Inseln brüten, besonders im Norden, wenigstens in strengen Wintern in wärmere Gegenden streichen. Vor vielen Jahren bemerkte Gätke, daß auf Helgoland die Sperlinge nicht überwintern, sondern nach Süden wandern, neuerdings hat Leege auf den Ostfriesischen Inseln dasselbe konstatiert und nach vieljährigen Beobachtungen konnte ich ebenfalls feststellen, daß auch auf Oesel die Haussperlinge in strengen Wintern Strich, wenn nicht gar echte Z. sind, jedenfalls im II. und III. sind sie immer am seltensten. In warmen und schneearmen Jahren

sind sie natürlich J., denn eine merkliche Abnahme konnte ich dann nicht feststellen. Als Beweis führe an nur folgende Daten aus meinem Vogeltagebuch vom sehr strengen Winter 1916/17 — Passer: 28. XII. in enormen Scharen, besonders abends; 30. XII. merklich seltener geworden; 11. I. viel seltener als im XII.; im II. selten; 8. III. sehr vereinzelt; 13. III. in der Stadt und Umgegend bloß zwei gesehen; 28. III. etwas häufiger; 2. IV. bedeutend häufiger; 6. IV. überall zahlreich.

71. **P. montanus** L. Feldsperling. J. ss. (oder Jg.?). Obgleich der Feldsperling in allen drei Ostseepr. h., zuweilen sogar g., ist er auf Oesel, unbegreiflicherweise eine Rarität; ich selbst habe ihn bloß einmal beobachtet (2. II. 1902 ♀♂ Romasaar) und Dr. Russow in Arensburg (am 7. XII. 1921) 5 Stück. 1921 hat ein Paar in Arensburg genistet A. M. V.

72. **Sturnus vulgaris** L. Star, auf Oesel oft „Sprehe". Z. g. (ver. J.) An. E. I. — A. IV. (M. E. III.); Rz. M. IX.—A. XI. (E. IX. —M. X.), Nz. bis E. XI. ver. zuw. bis E. XII., in milderen Jahren überw. ver. und auch kleine Scharen wie zum Beispiel 1918/19 u. 1920/21, im ganz besonders milden Winter 1889/90 verblieben auf Oesel ganze Schwärme; n. E. IV.—M. V., Ng. E. V. A. VI. Eine regelrechte zweite Brut machen die Stare auf Oesel nie. Als Kuriosum wurde am 4. II. 1890 ein frisches Ei gefunden!

73 **Oriolus oriolus** L. Pirol. Z. nh. z. An. M. E. V.; Rz. A.—E. VIII.; n. A.—E. VI.

74. **Nucifraga caryocatactes** L. Skandinavischer Tannenhäher. Dg. W. h. ver. J. Dz. M. III.—M. V. (IV.) und A. VIII.—M. XI. (A. IX.—E. X.); n. (ver.) M. IV.- E. V. (Piddul, Hasick).

75. **N. c. macrorhynchus** Brehm. Sibirischer Tannenhäher. Dz. s. (sp. ns. 1896, 1900, 1901) Dz. E. VIII.—M. X. (E. IX. A. X.).

76. **Garrulus glandarius** L. Eichelhäher. J. Dz. h. (g.) Dz. M. III. —M. IV. und E. VIII.—A. XI., Nz. bis E. XI., auch im Winter; n. E. IV.—A. VI., Ng. bis E. VI.

77. **Pica pica** L. Elster. J. nh. z. n. E. IV.—E. V., Ng. bis M. VI.

78. **Lycos monedula Sömmeringi** Fschr. Halsbanddohle. J. h. n. E. IV.—E. V.

79. **Corvus corax** L. Kolkrabe. J. ns. (h.) n. A. III.—M. IV.

80. **C. cornix** L. Nebelkrähe. Dz. W. g. J. nh. An. u. Dz. A. IX. — M. XII. (X., XI.) und Rz. u. Dz. M. III.—A. V. (IV.); n. E. III. —M. V., Ng. bis A. VI. Von M. VII.—E. VIII. habe oft große Flüge auf dem Zuge nach Norden beobachtet und vermute, daß es junge, die im Süden ausgebrütet waren. Da diese Vögel abends und sehr hoch fliegen, gelang es mir nicht eine einzige zu erlegen.

81. **C. frugilegus** L. Saatkrähe. Z. ns. z. ver. J. An. M. E. III., Rz. M. IX.—E. X. (A. X.), zuweilen überwint. ver., s. größere Scharen wie 1886/87; n. E. IV.—E. V.

82. **Lanius minor** Gm. Grauer Würger. Z. ss. Blos einmal beob. — M. VIII. 1908 Hasick.

83. **L. excubitor** L. Raubwürger. W. s. (J. ss.). An. E. IX.—A. XI.; Rz. A. M. IV., ver. im Winter; n. A. M. V. (blos zweimal nistend angetroffen — 1896 Naswa, 1915 Kölln).

84. **L. collurio** L. Neuntöter. Z. h. An. M. E. V.; Rz. M. E. VIII., Nz. A. IX.; n. E. V.—E. VI., Ng. bis A. VII. (5. VII. 15).

85. **Muscicapa grisola** L. Grauer Fliegenschnäpper. Z. g. An. A.—E. V.; Rz. A. VIII.—A. IX. (M. E. VIII.), Nz. M. IX.; n. 1. B. E. V.—E. VI., 2. B. A. M. VII.

86. **M. atricapilla** L. Schwarzer Fliegenschnäpper. Z. ns. (h.) An. E. IV. A. V.; Rz. E. VII.—A. IX.; Nz. M. IX.; n. E. V.—M. VI., N . E. VI.

87. **M. parva** Bech. Zwergfliegenschnäpper. Z. s. z. An. M. V ?; Rz. E. VIII. A. IX.; n A. VI. (1918 Tickhof).

88. **Bombycilla garrula** L. Seidenschwanz. Dz. W. sp. ns. An. M. X.—M. XI., Dz. zuweil. bis A. I.; Rz. A. III.—M. IV. In manchen Jahren überw. ganze Scharen, im Sommer nie gesehen.

89. **Hirundo rustica** L. Rauchschwalbe. Z. g. An. E. IV.—M. V. (A. V.); Rz. A. VIII.—E. IX. (M. E. VIII.), Nz. u. Dz. bis A. X. ver. bis E. X. sogar A. XI. (3. XI. 1893); n. 1. B. E. V.—E. VI., ver. 2. B. u. Ng. bis M. E. VIII. (28. VIII. 1914). Als ganz besondere Abnormität möchte ich noch mitteilen, daß im Jahre 1919 um den 18. II. (glaube am 16.) eine Rauchschwalbe in Arensburg mitten am Tage längere Zeit laut piepsend hin und her flog. Allerdings war der Winter 1918/19 sehr mild u. bis zum Februar hatte es fast gar nicht gefroren, dennoch ist es fast ganz unwahrscheinlich, eine muntere Schwalbe auf Oesel im II.!!

90. **Delichon urbica** L. Mehlschwalbe. Z. h. An. E. IV.—E. V. (A. M. V.); Rz. A. VIII.—A. IX. (M. E. VIII), ver. Nz. bis E. IX.; n. 1. B. E. V.—A. VII., ver. 2. B. E. VII. A. VIII., als Ausnahme eine 3. B. E. VIII. (1909).

91. **Riparia riparia** L. Uferschwalbe. Dz. h. Z. s. sp. An. A. M. V.; Rz. A. VIII.—A. IX. (M. E. VIII.), Nz. M. IX.; n. E. V.—E. VI. (Naswa).

92. **Cypselus apus** L. Mauersegler. Z. h. (g.) An. M. E. V. (als Ausn. 1. V. 15 u. 1. VI. 07); Rz. A.—E. VIII. (M. VIII.), Nz. bis M. IX. (als Ausn. sogar noch A. u. M. X.! — 6. X. 1899 u. 12. X. 91); n. A.—E. VI., ss. Ng. bis A. VII. (1916 Romasaar). Früheste An. der Segler auf Oesel — 1. V. u. spät. Verbl. — 12. X.

93. **Caprimulgus europaeus** L. Ziegenmelker. Z. h. An. E. IV. —E. V. (A. M. V.); Rz. E. VIII.—A. X. (IX.); n. A.—E. VI., Ng. bis E. VII.

94. **Picus viridis** L. Grünspecht. Dz. Z. s. An. (Dz.) IV.; Rz. A. IX.—E. XI., im Winter nie beob., vielleicht auch übersehen?; n. M. E. V. (Tickhof).

95. **P. canus** Gm. Skandinavischer Grauspecht. Dz. Z. h. (J. ss). An. A.—E. IV.; Rz. E. IX.—E. X.; n. M. E. V.—M. VI. Dieser Vogel scheint auf Oesel Z. u. Dz. zu sein, denn sogar in milderen Wintern ist er s., von E. XII.—M. III. sogar ss.

96. **Dendrocopus major** L. Skandinavischer Buntspecht. J. Dz. g. Dz. A. III.—E. IV. und A. X.—E. XI.; n. A.—E. V. Diese Art ist sehr wetterhart u. die meisten sind echte J.

97. **D. leucotos** Bech. Elsterspecht. Z. Dz. s. (J. ss.). Dz. A.—E. IV. u. E. VIII.—E. XI.; n. M. E. V. (Tickhof). Habe diesen Specht überhaupt ss. gesehen u. erlegt, im Winter blos von E. Baron Toll einmal beob. — 1919/20.

98. **D. minor** L. Nordischer Kleinspecht. Dz. J. nh. Dz. A. III. —E. IV. und A. IX.—A. XI.; n. M. V.—M. VI.

99. **D. m. transitivus** Loud. Baltischer Kleinspecht. Dz. W. s. sp. An E. X.; Rz. M. E. III.

100. **Picoides tridactylus** L. Nordischer Dreizehenspecht. J. ss. Ich selbst habe ihn blos einmal beob. (Tickhof 6. X. 1895), Baron E. Toll hat ein altes ♂ in Arensburg (25. XII. 1920) u. einige in Piddul (Sommer 1920) beob.; n. E. V.—M. VI.? (Piddul).

101. **Dryocopus martius** L. Schwarzspecht. Z. Dz. J. ns. Dz. A. III.—E. IV. u. E. VIII.—A. XI.; im Winter s. und ver.; n. M. IV. —M. V.

102. **Jynx torquilla** L. Wendehals. Z. nh. z. An. E. IV.—M. V. (A. V.), als Ausn. schon am 29. III. 1890; Rz. M. VIII.—A. IX., Nz. bis M. IX., als Ausn. 22. IX. 1918; n. E. V.—M. VI.

103. **Alcedo ispida** L. Eisvogel. Z. ver. J. s. z. An. A. IV.—A. V.; Rz. A. VIII.—A. XI., ver. überw. (5., 13. I. 68 Paats u. 7. XII. 17 Piddul); n. A.—E. VI. (seit 1911 in Parrasmets).

104. **Coracias garrulus** L. Mandelkrähe. Z. ns. z. An. A.—E. V. (M. V.); Rz. A. —E.VIII., Nz. zuw. bis M. IX.; n. E. V.—A. VII. (VI.). Wird immer s. auf Oesel.

105. **Upupa epops** L. Wiedehopf. Z. ss. (Ig.?) An. A. V. (3. V. 94); Rz. E. VIII.?; n. A.—E. VI. (ein Paar in Sandel 1873).

106. **Cuculus canorus** L. Kuckuck. Z. h. An. A. M. V.; Rz. A. —E. VIII., ver. Nz. bis E. IX.; n. eigentlich legt von M. V.—E. VII. und gew. in d. Nester d. weißen Bachstelze.

107. **Glaucidium passerinum** L. Sperlingskauz. J. ss. n. E. IV. A. V. (1884 Töllist).

108. **Aegolius funereus** L. Rauhfußkauz. Dz. nh. sp. ver. J. Dz. E. III.—M. IV. und A. X.—E. XI., ver. sollen überw.; n. A. V. (1917 Sandel?).

109. **Surnia ulula** L. Sperbereule. Dz. nh. sp. (ver. W. u. ss. J.) Dz. A. III. —A. IV. und E. IX.—M. XI., Nz. bis A. XII., einzelne überw.; n. A. V. (1893 Parrasmets).

110. **Nyctea nyctea** L. Schneeule. Dz. W. nh. sp. An. A.—E. XI.; Rz. A.—E. III. Diese prachtvolle Eule erscheint sehr sp., nur im Winter 1905/06 war sie ns.

111. **Syrnium aluco** L. Waldkauz. J. h. (g.); n. E. III.—M. IV., Ng. A. V.

112. **Asio otus** L. Waldohreule. Z. (ver. J.) nh. z. An. A. III. —M. IV.; Rz. A. IX.—A. X., ver. überw. jedoch recht s.; n. A. IV. — A. V. (E. IV.). Die juv. Z.

113. **A. accipitrinus** Pall. Sumpfohreule. Z. h. z. An. M. IV. —M. V.; Rz. E. VIII.—E. X. (A. M. IX.); n. M. V.—A. VI. Im Winter nie gesehen.

114. **Bubo bubo** L. Uhu. Jg. Der Uhu ist in den Ostseepr. ns., auf den Inseln fehlt er gänzlich, auf Oesel seit ung. 1840 ausgestorben. Verflogene Jg. wurden beob.: VI. 1873 Kadfel, VIII. 1900 Laugo u. endlich ein juv. in Piddul E. IV. 1906 (1908?) erbeutet. Der Uhu ist im allgemeinen Standvogel wenn ihn nicht Nahrungsmangel zu weiteren Streifereien zwingt u. meist sind es juv. die herumwandern. Nach Hartert 4—5mal auf den Schetland- u. Orkney-Inseln, auch des Öfteren in England erbeutet u. beob.

115. **Falco peregrinus** Gm. Wanderfalk. Z. nh. (s.) An. A. IV. —A. V.; Rz. M. IX.—A. X., Nz. M. X.; n. (ver.) A.—E. V. (Kusenömm, Karmel). In den Ostseeprov. n. der Wanderfalk nach Russow, Löwis u. Baron Krüdener auf dem Boden, auf Oesel dagegen habe immer blos auf Bäumen ihn n. angetroffen und dreimal in verlassenen Seeadlerhorsten — Karmel, Kusenömm u. Feckerort.

116. **F. subbuteo** L. Baumfalk. Z. nh. z. An. E. IV.—M. V.; Rz. E. VIII.—M. X. (IX.); n. A. M. VI.

117. **F. regulus** Pall. Merlinfalk. Z. Dz. ns. (ver. J.) An. A. —E. IV.; Rz. M. VIII.—E. X. (IX., X.), Nz. bis M. XI., einz. überw.; n. A. V.—A. VI.

118. **Cerchneis tinnunculus** L. Turmfalk. Z. ns. z. An. E. III. —A. V. (IV.); Rz. E. VIII.—A. X. (IX.); n. E. V. A. VI.

119. **C. vespertina** L. Rotfußfalk. Dz. s. sp. (Z.?) An. oder Dz. M. E. IV. (1918)—M. VI. (1914) (A. M. V); Rz. od. Dz. E. VIII. A. IX (1898); n.?

120. **Milvus milvus** L. Roter Milan. Dz. ss. Blos fünfmal beob. (E. VIII.—A. X.).

121. **Pernis apivorus** L. Wespenbussard. Dz. ss. (Jg.?). Sicher nur einmal beob. (4. IX. 1910).

122. **Pandion haliaëtos** L. Fischadler. Dz. s. Z. ss. An. E. IV.; Rz. E. VIII.—M. IX.; n. A.—E. V. (Ob noch jetzt?) 1886 befand sich ein Horst in Parrasmets.

123. **Haliaëtus albicilla** L. Seeadler. Dz. Z. nh. (ver. J.). Dz. E. II.—E. V. und A. IX.—A. XI., im XII. u. I. ss.; n. A. III —M IV. (E. III. A. IV.). Ob noch jetzt in der Sworbe horstet?

124. **Buteo buteo** L. Mäusebussard. Z. nh. (s.) An. u. Dz. E. III. —A. V. (IV.); Rz. E. VIII.— E. IX.; n. E. IV.—A. VI. (A. M. V.). Diese Art habe blos dreimal beobachtet.

125. **B. b. intermedius** Menzb. Nordischer Steppenbussard. Z. nh. An. E. III.—E. IV.; Rz. E. VIII.—E. IX.; n. E. IV.—A. VI. (A. M. V.). Überhaupt sind die Bussarde auf Oesel nh., diese Art ist dennoch bedeutend h. als die Vorige.

126. **Archibuteo lagopus** Brün. Rauhfußbussard. Dz. sp. ns. W. s. Dz. A. III.—E. IV. (M. III.—M. IV.). und E. IX.—A. XII. (A. X.—E. XI.), im I. u. II. s. u. sp.; n. nie angetroffen.

127. **Aquila chrysa tos** L. Steinadler. J.? Dz. sp. s., eigentlich Wandervogel, denn zu jeder Jahreszeit sind ver. gesehen u. eilegt worden; n. E. III.—E. IV. (IV.). Früher horstete dieser schöne Adler in Karjalasmaa (1897?), bei Eüküll (1901) u. in Karmel (1910?), jetzt wohl nicht mehr Brutvogel auf Oesel.

128. **A. pomarina** Brehm. Schreiadler. Z. s. An. E. IV.; Rz. M. E. IX.; n. (ver.) M. V.—A. VI.

129. **Accipiter nisus** L. Sperber. Z. h. ver. J. An. M. III.—M. IV.; Rz. E. VIII.—M. X., Nz bis M XII., ver. überw.; n. M. V.—M. VI. (E. V.).

130. **Astur palumbarius** L. Hühnerhabicht. Z. ns. J. s. An. M. E. III., Dz. bis E. IV.; Rz. u. Dz. A. IX.—E. XI. (A. X.—A. XI.), im Wint. s.; n. M. IV.—M. V.

131. **Circus aeruginosus** L. Rohrweihe. Z. ns. An. A. IV.—A. V. (M. E. IV.); Rz. E. VIII.—M. IX., Nz. bis A. X.; n. M. V.—A. VI.

132. **C. cyaneus** L. Kornweihe. Z. ns. z. An. A.—E. IV.; Rz. A. IX.—E. X. (M. IX.—M. X); n. E. V. A. VI.

133. **Vultur monachus** L. Mönchgeier. Ig. Um den 7. XII. 1884 wurde ein sehr schönes Exemplar auf dem „Kurre mäggi" bei Tickhof vom Buschwächter M. Röudok erlegt. Soll auch in Karmel (1898?) u. Sworbe (1900) gesehen worden sein. In den Ostseeprovinzen im ganzen 6mal erbeutet und zwar: Estland 1, Livland 3 und Kurland 2.

134. **Columba palumbus** L. Ringeltaube. Z. h. (sp. g.) An. M. III. —A. IV.; Rz. M. IX.—M. X., z. bis A. XI., ss. ver. überw. (. II. 19.); n. 1. B. E. IV.—M. V., 2 B. M. E. VI.

135. **C. oenas** L. Hohltaube. Z. (ver. J.) nh. z. An. A. III.—A. IV.; Rz. E. IX.—M. X., Nz. bis A. XII., s. überw. ver.; n. 1 B. A. IV. —E. V., 2 B. M. E. VI.

136. **Lagopus lagopus** L. Moorschneehuhn. J. Früher g., seit 1890 nur noch auf den Mooren von Thomel, Koik, Karredal, jetzt (eigentlich schon 1919) wohl ausgestorben; n. M. V.—A. VI. (bei Thomel 1913 u. 1914).

137. **Lyrurus tetrix** L. Birkhuhn. J. nh. u. wird immer seltener. Balz E. II.—E. VI. (E. III.—A. VI.) und zuweilen M. IX.—E. XI., in milden Jahren sogar an warmen Tagen im Winter; n. A. V.—A. VI., Ng. bis E. VI.

138. **L. lagopoides** Nils. Moorbirkhuhn (Bastard vom Birkhahn u. Schneehenne). Einmal (VII.? 1905) in Thomel erlegt.

139. **Tetrao urogallus** L. Auerhuhn. Ig. Im Mittelalter war der Auerhahn überall auf Oesel g., um 1845 nur noch in gewissen Wäldern anzutreffen, jetzt gänzlich ausgestorben. In den Jahren 1910 u. 1911 wurde Auerwild (9 ♂, 14 ♀) importiert und sollen M. III.—E. V. 1914 gebalzt ja sogar genistet (E. IV.—M. V.) haben, scheinen jedoch wieder eingegangen zu sein. Als s. Ig. (aus Dagö?) wurde dieser Vogel auf Oesel dreimal beob., einmal sogar erlegt (1887 Orrisaar?).

140. **Coturnix coturnix** L. Wachtel. Z. s., z. sp. An. M. V.; Rz. M. E. IX., n. A. VI.—M. VII. (1914 Orriküll).

141. **Perdix perdix** L. Feldhuhn. J., früher g., jetzt vielleicht ausgestorben; n. M. V.—M. VI. 1871 war das Feldhuhn h., nach dem außerord. kalten Winter 1875/76 gänzlich ausgestorben, 1886 durch Nieberg u. Relitz importiert, 1892 wieder h. geworden, 1913 geradezu g., im außerord. strengen Winter 1916/17 fast vollst. vernichtet, im Sommer 1918 blos drei Ketten auf Oesel angetroffen, 1920 nur 5 Stück in Karrishof und einige in Peude gesehen.

142. **Phasianus colchicus** L. Jagdfasan. Ig. Dreimal gesehen u. zweimal erlegt. (VIII. 1912 Orrisaar — sicher aus Moon verflogene).

143. **Ardea cinerea** L. Fischreiher. Dz. nh. (s.) Z.? An. IV.?; Rz. A. VIII.—M. IX.; n. M. E. V. (um 1895 in Müllershof u. 1918 eine kleine Kolonie (?) in der Sworbe).

144. **Herodias alba** L. Silberreiher. Ig. Einmal (E. VIII. 1914 Murratz) beobachtet.

145. **Ardetta minuta** L. Zwergrohrdommel. Ig. Einmal erlegt (E. V. oder A. VI. 1896 kleine Wiek).

146. **Botaurus stellaris** L. Rohrdommel. Z. ns. z. An. M. E. IV.; Rz. E. VIII.—M. IX., Nz. A. X.; n. E. V. A. VI.

147. **Ciconia ciconia** L. Weißer Storch. Dz. nh. sp. Z. s. Dz. A. M. IV.—M. E. V. und A.—E. VIII.; n. (ver.) A. M. V. (nicht ständig).

148. **C. nigra** L. Schwarzer Storch. Dz. s. sp. Dz. M. VIII.——A. IX. (Karmel, Sandel, Mönto) und einmal einer im VII. 1893? bei Jerwe.

149. **Platalea leucorodia** L. Löffelreiher. Ig. Einmal erlegt (juv. 1. X. 1887 an der Peddust).

150. **Syrrhaptes paradoxus** Pall. Steppenhuhn. Ig. Einmal erlegt (♀ V. 1888. Piddul).

151. **Otis tetrax** L. Zwergtrappe. Ig. Einmal erlegt (E. VII. oder A. VIII. 1880? in Euküll v. Baron Saß erlegt).

152. **Grus grus** L. Kranich. Z. g. An. E. III.—M. IV.; Rz. M. VIII.—A. X., (M. E. IX.), Nz. ver. bis E. X.; n. A. V.—A. VI. (M. E. V.).

153. **Fulica atra** L. Bläßhuhn. Z. g. An. E. III.—E. IV.; Rz. E. VIII.—E. X., Nz. bis E. XI. A. XII.; n. E. IV.—A. VII. (M. V. —M. VI.), Ng. sogar bis A. VIII.

154. **Gallinula chloropus** L. Teichhuhn. Z. nh. (s.). An. E. IV. A. V.; Rz. M. E. VIII.; n. VI. (Wiek).

155. **Ortygometra porzana** L. Punktiertes Wasserhuhn. Z. h. An. E. III.—A. V. (IV.); Rz. M. VIII.—E. IX. (IX.); Nz. bis M. X.; n. A. VI.—M. VII. Die Behauptung, daß dieser Vogel in Livland erst M. E. V. ank., ist entschieden falsch.

156. **O. parva** Scop. Kleines Sumpfhuhn. Z. ss. (Ig.?). Blos einmal beob. (16. VIII. 1916 kleine Wiek).

157. **Crex crex** L. Wachtelkönig, auf Oesel „Schnarrwachtel". Z. h. An. M. E. V.; Rz. E. VIII.—E. IX., Nz. bis M. X.; n. E. VI. —A. VIII. (VII.).

158. **Rallus aquaticus** L. Wasserralle. Z. s. (nh.). An. E. IV. A. V.; Rz. M. IX.—A. X., n. E. VI.—M. VII.

159. **Vanellus vanellus** L. Kiebitz. Z. g. An. E. II.—M. IV. (A. III.—A. IV.); Rz. E. VI.—M. VIII. (M. VII.—A. VIII.) Nz. bis E. VIII. A. IX.; n. A. IV.—M. V., Ng. bis E. V. sogar M. VI.

160. **Squatarola sqatarola** L. Silber oder Kiebitzregenpfeifer. Dz. nh. (sp. ns.) Dz. A.—E. V. und A. VIII.—A. X. (A. M. IX.).

161. **Charadrius apricarius** L. Goldregenpfeifer. Dz. nh. (sp. h.) ver. Z. Dz. M. IV.—E. V. (E. IV.—M. V.) und E. VII.—A. X. (E. VIII. —M. IX.), Nz. M. X.; n. E. V. A. VI. (blos viermal beob.).

162. **Ch. morinellus** L. Mornellregenpfeifer. Dz. s. sp. Dz. E. IV. —E. V. u. E. VIII.—E. IX.

163. **Ch. hiaticula** L. Halsbandregenpfeifer. Z. g. Dz. An. E. III. —E. IV., Dz. bis E. V., Rz. ad. M. VII.—A. VIII., juv. E. VII. —M. VIII., Nz. bis E. VIII. A. IX.; n. E. V.—E. VI.

164. **Ch. dubius** Scop. Flußhalsbandregenpfeifer. Z. nh. z. An. A. IV.—A. V.; Rz. A. M. VIII. Nz. bis A. IX.; n. M. E. VI. (Padel).

165. **Arenaria interpres** L. Steinwälzer. Z. Dz. ns. z. An. u. Dz. A. V.—M. VI. (E. V.); Rz. E. VII.—M. VIII., Dz. bis A. IX.; n. A.—E. VI. (Kielkond, Linnusitt).

166. **Haematopus ostralegus** L. Austerfischer, auf Oesel „Seelster". Z. g. An. E. III.—M. IV., Dz. bis E. V.; Rz. E. VI.—M. VIII. (E. VII. A. VIII.), Nz. bis A. IX.; n. A. V.—M. VI., Ng. bis A. VII.

167. **Recurvirostra avosetta** L. Avosette. Ig. Blos dreimal beob. u. erlegt, einmal sogar nistend angetroffen (1885 Insel Laurilaid bei Kusenömm). An. A. V. (3. V. 02); Rz. E. VIII.?; n. M. VI. (Lauri).

168. **Phalaropus lobatus** L. Kleiner Wassertreter. Z. ns. z. An. A.—E. V.; Rz. A. VIII.—M. IX. (M. E. VIII.); n. A. M. VI. (Padel).

169. **Calidris arenaria** L. Sanderling. Dz. s. (ss.?). Einmal erlegt (31. VIII. 10 Zerel), Dz. A. VIII.—A. IX.? vielleicht auch übersehen.

170. **Limicola platyrincha** Temm. Kleiner Sumpfläufer. Dz. ss. Habe blos einmal angetroffen (12. V. 15 Persamaa).

171. **Tringa Temmincki** Leisl. Temminck's Strandläufer. Dz. nh. (sp. s.). Dz. M. IV.—E. V. u. E. VII.—M. IX. (M. E. VIII.); Nz. E. IX.

172. **T. minuta** Leisl. Zwergstrandläufer. Dz. nh. Dz. V. und E. VII.—E. IX. (VIII.).

173. **T. alpina** L. Alpenstrandläufer. Dz. ns. (h.) Dz. A. IV. —E. V. u. A. VIII.—A. X. (E. VIII.—M. IX.).

174. **T. a. Schinzi** Brehm. Schinz' Strandläufer. Dz. Z. h. (g.) A . A.—E. IV., Dz. bis A. VI.; Rz. M. VII.—E. VIII., Dz. bis E. IX.; n. A. V.—M. VI. (E. V A. VI.).

175. **T. ferruginea** Brünn. Krummschnabel. Dz. nh. Dz. V. u. M. E. VII.—A. IX. (VIII.).

176. **T. canutus** L. Isländischer Strandläufer. Dz. sp. ns. Dz. A. IV.—E. V. u. A. VIII.—M. IX. (E. VIII. A. IX); Nz. bis E. IX.

177. **Pavoncella pugnax** L. Kampfhahn. Z. Dz. h. An. M. IV. —M. V. (A. V.); Rz. E. VII.—M. IX. (E. VIII. A. IX.) Nz. E. IX.; Balz A. V.—E. VI. (M. V.—M. VI.), n. A.—E. VI., Ng. bis A. M. VII.

178. **Tringoides hypoleucos** L. Flußuferläufer. Z. Dz. ns. An. M. IV.—E. V.; Rz. M. VII.—E. VIII. (E. VII.—M. VIII.); Nz. A. M. IX.; n. M. V.—M. VI.

179. **Totanus glareola** L. Bruchwasserläufer. Z. Dz. nh. z. An. A. IV.—A. V.; Dz. bis A. VI.; Rz. A. VII.—A. IX. (E. VII.—M. VIII.); n. M. V.—M. VI.

180. **T. ochropus** L. Waldwasserläufer. Z. z. s. Dz. ns. An. A. IV. —A. V.; Rz. M. VII.—A. IX. (A. M. VIII.); n. E. IV.—M. V., Ng. E. V. A. VI. (Tickhof). Am 22. V. 1916 beob. mein verst. Vetter Baron H. v. Nolcken in Hasick wie ein ♀ ihr eben ausgekr. Junges aus dem Neste in den Zehen forttrug. Dieser Vogel hatte in einem Eichhornneste zwei Meter hoch genistet.

181. **T. totanus** L. Rotschenkel. Z. g. An. E. III.—E. IV., Dz. bis E. V.; Rz. M. VII.—M. VIII. (E. VII.), Nz. E. VIII., ver. sog. bis M. IX.; n. A. V.—M. VI., Ng. bis A. VII., ausnahmsw. bis E. VII. (1914 Sandel).

182. **T. fuscus** L. Dunkler Wasserläufer. Dz. ns. Z. ss. Dz. M. IV. —M. VI. u. E. VII.—M. IX. (A. M. VIII.); n. VI. (1915 Sandel).

183. **T. nebularius** Gun. Heller Wasserläufer. Dz. ns. (ver. Z.). An. M. E. IV., Dz. bis M. VI.; Rz. M. VII.—M. IX. (E. VII.—E. VIII.), Nz. bis E. IX., n. E. V.—M. VI.

184. **Limosa limosa** L. Schwarzschwänzige Pfuhlschnepfe. Dz. ns. Z. s. An. E. IV. A. V., Dz. bis A. VI. u. ausnahmsw. schon A. IV. (4. IV. 21); Rz. E. VII.—M. IX. (VIII.); n. E. V.—E. VI. (VI.).

185. L. **lapponica** L. Rote Pfuhlschnepfe. Dz. nh. Dz. A. V. —A. VI. u. A. VIII.—E. IX. (VIII.); Nz. A. X.

186. **Numenius arquatus** L. Großer Brachvogel, auf Oesel „Kronschnepfe“. Z. h. (g.) An. M. III.—M. IV. (A. IV.), Dz. bis M. E. V.; Rz. A. VII.—A. VIII. (VII.) ver. Nz. M. IX. sogar bis A. X.; n. E. IV. —E. V. (V.), Ng. bis M. VI.

187. **N. phaeopus** L. Kleiner Brachvogel, bei uns oft „Blaubeerschnepfe“. Dz. ns. Z. ss. Dz. A. IV.—M. VI. u. A. VII.—E. VIII., Nz. A. IX., ver. zuw. sogar bis M. XI. (12. XI. 18); n. A. VI. (blos ver. u. ss.).

188. **Gallinago media** Lath. Doppelschnepfe. Z. früher h., seit 1905 recht s. u. jetzt ss. An. u. Dz. E. IV.—E. V.; Rz. A. VIII.—A. X. (E. VIII.—M. IX.); Balz A. V.—M. VI., n. E. V.—M. VI. (Persamaa, Hasick).

189. **G. gallinago** L. Bekassine. Z. h. Dz. g. An. A. M. IV.; Rz. A. VIII.—A. XI. (E. VIII.—M. X.), Nz. bis E. XI.; Balz A. IV. —M. V., ver. sog. bis A. VII., n. E. IV.—A. VI., Ng. bis E. VI. A. VII.

190. **G. gallinula** L. Kleine Sumpfschnepfe. Dz. g. Z. ss. Dz. A. IV.—E. V. u. E. VIII.—E. X. (M. IX.—M. X.), Nz. A. XI.; s. ver. n. M. E. V.

191. **Scolopax rusticola** L. Waldschnepfe. Z. g. (ver. J. ss.). An. A. III.—E. IV. (A. IV.); Rz. M. IX.—A. XI. (X.), Nz. bis M. E. XI., in s. milden Jahren ver. XII., I. (1894 Tickhof) u. II. gesehen u.

erlegt; Strich (Balz) in Tickhof normal A. IV.—M. V. und M. VI.—M. VII., n. 1 B. E. IV.—M. V., 2. B. M. VI.—A. VII. Ob alle Waldschnepfen u. überall auf Oesel jährlich zweimal n., kann ich mit Bestimmtheit nicht sagen, zweifellos aber machen die meisten in Tickhof eine zweite B., denn Gelege habe daselbst immer zweimal gefunden u. den Strich jahrelang sehr genau beob. u. notiert. Strich in Tickhof: E. III. A. IV.—M. V. bis durchschn. 15 Schnepfen an einem Abend, M. V.—M. VI. bis 5, M. VI.—M. VII. bis 23, demnach wäre der Strich E. VI. A. VII. am besten. Nach d. 15. VII. habe nie eine quarrende Schnepfe mehr angetroffen. Ganz besonders zahlreich waren die Waldschnepfen im Jahre 1915 — am 20. VI. zogen 29, am 2. VII. sogar 42 (sag und schreib 42!) und am 9. VII. noch 26 Stück. 1915 sollen die Schnepfen in den Ostseeprov. sehr zahlreich gewesen sein. Sollte der Krieg daran schuld gewesen sein? Ich meine die Kanonade in Polen. Genaueres über die Waldschnepfe auf Oesel vide mein Aufsatz (Anhang) in „Wenn die Schnepfen streichen" von A. Baron Krüdener 1921. Leipzig, Verl. R. Eckstein-Nachf.

192. **Cygnus olor** Gm. Höckerschwan. Ig. Blos zweimal und zwar nistend beob. An. E. III. (25. III. 20); Rz. (?); n. A. V. (1920, 1921 kleine Wiek).

193. **C. cygnus** L. Singschwan. Dz. g. ver. J. u. Z. An. M. E. II.—M. IV. (E. III.), Dz. u. Nz. bis A. V.; Rz. E. IX.—A. XII. (XI.), zuweilen sogar bis E. XII. und M. I., ver. I., II.; n. E. IV. —M. V. (kleine Wiek). Einzelne treiben sich auf offener See das ganze Jahr hindurch. Am 10. IV. 15 schoß ich ein ganz besonders großes ♂, welches 30 Pfd. wog.

194. **C. Bewicki** Yarr. Zwergschwan. Dz. nh. sp. Dz. M. III.—M. IV. u. M. X.—E. XI. A. XII.

195. **Anser anser** L. Graugans. Z. Dz. g. (J. s.). An. M. III. (s. E. II.)—A. IV. (E. III. A. IV.), Dz. bis E. IV. zuw. bis M. V.; Rz. A. VIII.—E. X. (M. VIII.—M. X.), Nz. in Ketten bis M. E. XI., in milderen Jahren überw. ver. Ketten; n. E. III.—A. V. (M. IV.—A. V.), Ng. bis A. VI. Zuweilen habe M. VI. große Scharen auf dem Zuge beob., versp. Dz.?

196. **A. erythropus** L. Zwergbläßgans. Dz. ns. sp. Dz. M. IV.—M. V. u. E. VIII.—A. X. (A. M. IX.). 1910 war diese Gans recht h.

197. **A. albifrons** Scop. Bläßgans. Dz. ns. (sp. h.) Dz. M. IV.—E. V. und M. VIII.—A. XI. (IX.).

198. **A. fabalis** Lath. Saatgans. Dz. h. sp. g. Dz. M. III.—A. V. u. A. IX.—E. X., Nz. bis M. XI.

199. **A. f. arvensis** Brehm. Ackergans. Dz. ns. sp. Dz. E. III.—A. V. u. M. IX.—M. X. Seltener als die Vorige.

200. **Branta bernicla** L. Ringelgans. Dz. nh. sp. Dz. E. III.—E. V. u. E. IX.—M. XI.

201. **B. leucopsis** Bech. Nonnengans. Dz. nh. (sp. ns.) Dz A IV.—E. V. u. E. IX.—M. XI.

202. **Tadorna tadorna** L. Brandgans, bei uns auf Oesel „Kreuzente". Z. h. An. A. M. IV.; Rz. M. VII.—M. X., Nz. E. X. u. XI.; n. M. V.—E. VI. (E. V. A. VI.).

203. **Anas boschas** L. März oder Stockente. Z. Dz. g. J. s. An. A. III.—M. IV., Dz. bis M. V.; Rz. M. VIII.—E. XI. (IX., X.), Nz. bis E. XII., ver. überwint. an Quellen; n. A. IV.—M. V. (M. IV. —A. V.), Ng. bis M. VI.

204. **A. penelope** L. Pfeifenente. Dz. g. (ver. Z.) An. M. IV. —M. V.; Rz. M. VIII.—M. X. (IX.); n. (ver.) M. E. V.

205. **A. strepera** L. Schnatterente. Jg. Sicher blos einmal erlegt (M. VIII. 1886? Sandel).

206. **A. querquedula** L. Knäkente. Z. ns. z. An. A. IV.—A. V.; Rz. A. VIII.—A. X.; n. M. V.—E. VI. (E. V.—M. VI.).

207. **A. crecca** L. Krickente. Z. h. ver. J. An. E. III.—E. IV.; Rz. A. VIII.—A. XI. (M. VIII.—A. X.), Nz. bis A. XII., ver. überwint. an Quellen; n. M. V.—A. VI.

208. **A. acuta** L. Spießente, auf Oesel „Zugente". Dz. Z. h. (sp. g.) An. E. III, Dz. bis M. V.; Rz. A. VIII.—M. X., Nz. bis M. XI.; n. E. V.—E. VI.

209. **Spatula clypeata** L. Löffelente. Z. h. An. A. IV.—M. V. (A. V.); Rz. E. VII.—E. IX., Nz. bis M. X.; n. M. V.—A. VI.

210. **Nyroca fuligula** L. Reiherente. Dz. Z. g. J. ss. An. A.—E. IV.; Rz. A. IX.—A. XI. (X.), einzelne Scharen bis E. XII., sogar M. I., ver. im Winter; n. E. V.—A. VII. (VI.), Ng. bis M. VII.

211. **N. marila** L. Bergente. Dz. W. h. (Z. s.). An. A.—E. IV., Dz. bis E. V.; Rz. E. IX.—E. XI., einige Scharen überw. auf hoher See; n. M. V.—A. VII. (Linnu sitt, Kielkond, Sandel).

212. **N. ferina** L. Tafelente. Dz. Z. ns. An. M. E. III.—A. V., Dz. bis A. VI.; Rz. M. VIII.—E. X.; n. M. V.—M. VI. An der Ostküste Oesels viel h.

213. **N. nyroca** Güld. Moorente. Ig. Sicher blos einmal geschossen (Karky, VII. 1907 oder 1908).

214. **Harelda hyemalis** L. Eisente. Dz. g. Dz. A. IV.—E. V. und A. X.—A. XII. Auf der See das ganze Jahr hindurch, auf dem Dz. massenhaft.

215. **Glaucionetta clangula** L. Schellente. Dz. W. g. (ver J.) Dz. M. III.—A. V. u. E. VIII.—M. XI. (X., XI.) sogar A. XII.; n. E. V. (blos zweimal angetroffen — Sandel u. 1913 kleine Wiek). Vom III. bis tief in d. XI. treiben sich große Scharen auf der See, auch im Winter, besonders in milden Jahren sh.

216. **Oidemia fusca** L. Samtente. Dz. Z. g. J. sp. ns. An. A.—E. IV., Dz. bis M. VI.; Rz. E. VIII.—M. XI., zuw. M. XII., auch im Winter; n. M. VI.—A. VII. (E. VI.). Wohl die häufigste Ente.

217. **O. nigra** L. Trauerente. J. s. Dz. h. (sp. g.). An. u. Dz. M. IV.—A. VI. (V.); Rz. u. Dz. A. VIII.—E. XI. (X.); ver. Scharen im Sommer u. auch im Winter auf hoher See; n. E. V.—E. VI. (1920, 1921 Filsand).

218. **Somateria mollissima** L. Eiderente. Dz. Z. ns. (ver. J.) An. A. II. (Kielkond) bis A. III., Dz. bis E. V.; Rz. A. IX.—M. XI., zuw. im Winter auf offener See; n. M. IV.—E. V. (A. M. V.), Ng. bis M. VI. Diese Ente brütet nur auf den Inseln der Kielkondschen Bucht: 1909 bis 5 Nester, 1910 bis 8, 1911 bis 41, 1913 bis 50, 1914 bis 65, 1920 bis 174, 1921 bis 218 Nester u. darunter 2 Gelege von 8 Eiern.

219. **S. spectabilis** L. Prachtente. Ig. Einmal erlegt (♀ II. 1912 Filsand).

220. **Mergus albellus** L. Zwergsäger. Dz. ss. (Ig.?) Dz. IV. u. XI.? Sicher blos einmal erlegt (A. IV. 1895 große Wiek).

221. **M. serrator** L. Mittlerer Säger. Z. h. An. A. M. IV.; Rz. A. IX.—E. X., Nz. A. XI.; n. M. V.—A. VII. (VI.).

222. **M. merganser** L. Gänsesäger. Dz. Z. ns. (ver. J.) An. E. II. —M. IV. (M. III.—A. IV.), Dz. bis M. V.; Rz. M. IX.—M. XI., ver. überw.; n. E. IV. (zuw. schon M. IV.) bis E. VI (M. V.—A. VI.).

223. **Phalacrocorax carbo** L. Nordischer Kormoran. Ig. Blos zweimal erlegt (I. 1904 Leo u. X. oder XI. 1913 Filsand).

224. **Hydrochelidon nigra** L. Trauerseeschwalbe. Z. nh. z. An. M. E. V.; Rz. E. VII. A. VIII., ver. Nz. M. VIII.; n. E. V.—E. VI., Ng. A. VII.

225. **Sterna minuta** L. Zwergseeschwalbe. Z. ns. An. A.—E. V.; Rz. E. VII.—M. VIII. (A. VIII.), Nz. (ver.) bis E. VIII. A. IX.; n. E. V.—A. VII. (VI.).

226. **St. hirundo** L. Flußseeschwalbe. Z. h. (g.) An. E. IV.—M. V., ss. schon A. IV. (2. IV. 1910); Rz. M. VII.—M. VIII. (E. VII. A. VIII.), ver. Nz. bis A. IX.; n. M. V.—E. VI., Ng. A. VII. Sehr häufig an der Ostküste.

227. **St. macrura** Naum. Küstenseeschwalbe. Z. h. (g.) An. M. IV.—M. V., s. schon E. III. (31. III. 1910), jedoch immer etwas früher als die Vorige; Rz. E. VII., A. VIII., ver. Nz. bis A. IX.; n. E. V.—A. VII. (VI.). Häufiger Brutvogel an der Westküste.

228. **St. caspia** Pall. Raubseeschwalbe. Z. ss. An. M. IV.; Rz. M. E. VIII.; n. A. VI. (4. VI. 1910 ein Ei auf Pätsu bei Kielkond gefunden).

229. **Larus minutus** Pall. Zwergmöwe. Z. nh. z. sp. An. M. IV. —A. V., Dz. bis E. V.; Rz. M. VII.—A. VIII.; n. M. V.—M. VI. (Padel, Sandel).

230. **L. ridibundus** L. Lachmöwe. Z. g. An. E. III.—E. IV. (A. M. IV.), als Ausnahme A. II.; Rz. ad. M. VII.—A. VIII. (E. VII.), Nz. ver. bis M. VIII., juv. M. VII.—M. VIII. (A. VIII.), Nz. E. VIII. ver. zuw. bis M. IX., als Ausnahme sah ich E. X. A. XI. 1915 noch eine junge im Hafen v. Arensburg, — früheste An. 9. II. 1894 u. sp. Verbl. 8. XI. 1915; n. M. IV.—A. VI. (V.), Ng. bis E. VI. Die größte Brutkolonie befindet sich auf den Inselchen u. Kufen der kleinen Wiek (Vogelwiek), tausende Eier werden jedes Jahr vom Krähen und auch Esten vernichtet u. dennoch ist die Lachmöwe auf Oesel massenhaft.

231. **L. canus** L. Sturmmöwe. Z. g. (J. ss.) An. E. III.—M. IV.; Rz. E. VII. — E. VIII. (M. VIII.), Nz. bis A. IX., zuw. ver. bis M. XI., ss. überwint. ver. (1911/12 u. 1920/21); n. M. IV.—A. VI. (M. E. V.), Ng. bis E. VI., sogar ver. bis M. VII.

232. **L. fuscus** L. Heringsmöwe. J. Z. Dz. nh. An. M. III.—A. V.. Rz. A. IX.—M. XI., ver. überw. auf offener See; n. M. V.—M. VI; (Inseln bei Kielkond).

233. **L. argentatus** L. Silbermöwe. Dz. nh. sp. ver. W. Dz. M. III. —A. V. (A. IV.) u. E. IX.—E. XII. (XI.), s. ver. im I. u. II.

234. **L. marinus** L. Mantelmöwe. Dz. J. nh. Dz. A. III.—A. V. u. ad. A. VIII.—M. IX., Nz. M. XII., ver. auf der offenen See im Winter, — juv.: A.—E. XI., ver. im Winter; n. A. IV.—M. V., Ng. bis A. VI. (nur auf ein. Inseln bei Kielkond).

235. **L. glaucus** Brünn. Eismöwe. Dz. W. nh. sp. Dz. A. M. IV. u E. X.—E. XII., ver. im I., II. u. III. auf offener See.

236. **Stercorarius pomarinus** Temm. Mittlere Raubmöwe. Dz. ss. (Ig.?) . Bloß zweimal erlegt (A. X. 1901 Naswa, E. X. 1902 Sandel).

237. **St. parasiticus** L. Schmarotzerraubmöwe. Dz. ss. (Ig.?). Blos einige Male gesehen u. erlegt und zwar immer von M. V.—M. X.

238. **Diomedea melanophrys.** Boie. Schwarzzügelalbatros. Ig. In den Ostseepr. noch nie beob., jedoch schon öfters in Europa erlegt: 15. VI. 1878 bei Spitzbergen, 1884 in Schotland, 11. V. 1894 Faröer Inseln u. 9 VII 1897 bei Linton in England. Außer dieser Art wurden noch drei andere in Europa beob. und erlegt. — Am 8. IX. 1911 sah mein Schwiegervater, Dr. A. Baron v. Sass, am Meeresstrande zwischen Parrasmetz u. La go einen riesigen möwenartigen Vogel, den er auch sofort als Schwarzzügeligen Albatros erkannte. Eine Verwechslung mit irgend einer großen Möwe (alte Mantelmöwe) ist vollständig ausgeschlossen, da v. Sass erstens die Vögel sehr gut kennt u. zweitens konnte er den Albatros (es war ein alter Vogel) längere Zeit sehr genau u. deutlich durchs Fernglas besehen, da er auf einem Steine im Meere in einer Entfernung von kaum 50—60 m stand.

239. **Colymbus cristatus** L. Grosser Lappentaucher. Z. g. An. E. III.—E. IV. (M. IV.); Rz. A. IX.—E. X.; n. M. V.—E. VI. Ng. bis M. E. VII.

240. **C. grisegena** Bod. Graukehliger Lappentaucher. Z. nh. z. An. M. E. IV.; Rz. A. IX.—M. X.; n. A. M. V.—M. VI. (Kleine Wiek).

241. **C. auritus** L. Gehörnter Lappentaucher. Z. ns. An. E. IV. —M. V.; Rz. M. IX.—E. X.; n. M. V.—E. VI.

242. **C. nigricans** Scop. Zwerglappentaucher. Z. ss. (Ig.?) An. A. V.?; Rz. M. IX.; n. A. M. VI. (Lachentagge 1910).

243. **Urinator arcticus** L. Polartaucher. Dz. ns. (ver. J.) Dz. M. IV.—A. V. u. M. IX.—M. XII. (X., XI.); n. E. V.—M. VI.? Nach H. v. Ekesparre sollen einige in d. Sworbe genistet haben. Im Winter treiben sich einzelne auf offener See.

244. **U. stellatus** Brünn. Nordseetaucher. Dz. ns. (ver. J.?). Dz. M. IV.—A. VI., zuw. im Sommer in Scharen auf der See; Rz. u. Dz. E. IX.—M. XI., ver. im Winter auf offener See. Einzelne Paare sollen auf der kleinen Wiek n., ich selbst habe keine Gelege auf Oesel gefunden.

245. **Uria grylle** L. Gryllumme. Dz. s. (ss.). Dz. M. III.—A. IV. u. A. X.—E. XI. Ver. im Winter und Sommer (?) auf der See. M. III. 1913 wurde ein ♂ in Roziküll gefangen.

246. **Alca torda** L. Tordalk. Dz. s. (ss.). Dz. IV. u. XI., wohl auch XII., im Winter ss. Zwei s. schöne Exemplare wurden in Murratz (1893) u. Naswa (1880) erl.

Pastor roseus L. Rosenstar. E. IV. oder A. V. 1911 soll einer in Thomel gesehen worden sein.

Parus cyanus Pall. Lasurmeise. Soll in Thomel gesehen worden sein.

Hierofalco rusticolus L. Norwegischer Jagdfalk. Nach O. v. Löwis soll einigemale auf Oesel beobachtet, ja sogar erlegt (?) worden sein. Wahrscheinlich liegt hier eine Verwechslung vor u. zwar mit einem weißen Bussard.

Bonasia bonasia L. Haselhuhn. Seit 1850 vollständig ausgestorben, zweimal (1897, 1910) importiert, jedoch ganz erfolglos.

Meleagris gallopavo L. Wilder amerikanischer Puter. 1901 auf die Insel Abro importiert, 1902 ein verflogenes ♂ in Murratz (Oesel) gesehen, seit 1904 auf Abro ausgestorben, eigentl. spurlos verschwunden.

Phoenicopterus roseus Pall. Flamingo. Soll bestimmt im VIII. 1855(?) an der Peddust gesehen worden sein.

Im Spätherbst auf dem Abendstande in Lode, Naswa u. Romasaar wurden zuweilen auch einzelne Bastarde der März- u. Hausente erlegt und zwar flogen sie immer in Gesellschaft von Märzenten, ebenfalls in der Richtung nach Süden — befanden sich auf dem Zuge.

Als Kuriosum füge ich noch folgendes hinzu, — um 1871 erhielt Herr v. Rehren von einem kleinen Haushahn u. zwei Birkhennen 24 Bastarde, welche die Merkmale der beiden Eltern aufwiesen. Diese seltenen Vögel sollen sehr schön gewesen sein u. wurden später für 25 Rubel das Paar verkauft.

Beitrag zur Kenntnis der Fauna Mecklenburgs.

Die Lurche (Amphibia) des Hafenorts Warnemünde.

Von

W. v. Szeliga-Mierzeyewski, Ph. D.

Prof. der Vergleichenden Anatomie an der Universität Wilna.

Während meines zweijährigen Aufenthalts (24. IX. 1920—28. IX. 1922) in Warnemünde habe ich mich gelegentlich mit Beobachtungen der im Bereiche des Hafenorsts selbst lebenden Lurche beschäftigt und möchte zur Anregung anderer Faunisten diese durchaus nicht vollständigen Ergebnisse in der vorliegenden kleinen Abhandlung schildern. Als Forschungsgebiet diente die Stadt selbst, Promenaden, Strand, Kirchhof, Gärten an der Diedrichshäger Chaussee, welche die Fortsetzung der Stadt selbst bilden, und endlich die Anlagen — der Waldpark mit den Teichen, ausgenommen das Wäldchen auf den Dünen, gerechnet von der letzten Villa (Hotel Hochenzollern) bis Stolteraa und die bewachsenen Dünen am anderen Ufer des ,,Neuen Stroms,“ ,,Hoche Düne“ usw. bis zur Warnow und Breitling. Was die einzelnen kleinen Teiche und Tümpel der Anlagen (Waldpark) anbetrifft, so bezeichne ich sie wie folgt: No. 1 = kleiner Teich in der Nähe des Kinderspielplatzes; No. 2 = großer Teich mit Seerosen, nördlich vom Kirchhof; No. 3 = kleiner Teich hart am Kirchhof und in der Nähe der Diedrichshäger Chaussee; No. 4 = runder Teich in den Anlagen, westlich vom Kirchhof (nach Stolteraa zu) und No. 5 = ovaler Teich, westlich von No. 4. Die Pfützen, Teiche, Gräben und Sümpfe auf der Weide, südlich von Warnemünde, habe ich absichtlich nicht berücksichtigt, weil ich nur die Lurche des Hafenorts selbst beschreiben wollte. Was die Kriechtiere — Reptilia — anbetrifft, so habe ich bloß eine einzige Art gefunden und zwar die Zauneidechse (*Lacerta agilis* Wolf), welche eigentlich nur in der Nähe des Kirchhofs recht zahlreich ist.

1. Hyla hyla (L.). Laubfrosch.

Scheint nicht besonders häufig zu sein. Habe ihn bloß 5mal angetroffen: Anfang Oktober 1920 zwei Exemplare in einem Keller, am 4. IV. 1921 einen im Grase beim Kirchhof, Mitte April 1921 wieder einen Laubfrosch daselbst und Mitte (um den 15.) April 1922 noch einen recht jungen ebenfalls beim Kirchhof. Obgleich ich das Quarren öfters gehört, habe ich die Kaulquappen nie gefunden, wahrscheinlich weil die Teiche der Stadt selbst gar keinen Schilf oder Rohr besitzen. Die Laubfrösche könnten eventuell bei Diedrichshagen oder überhaupt in den Tümpeln und Gräben südlich und südöstlich von Warnemünde laichen. Jedenfalls ist dieser Frosch nicht häufig, wahrscheinlich sogar selten.

2. Rana temporaria L. Grasfrosch.

Gemein, besonders zahlreich im Frühling, überhaupt der häufigste Lurch. Zur Paarungszeit ist dieser Frosch in allen 5 Teichen in großen Mengen vorhanden, besonders viele jedoch im Teiche No. 2. Was das Paaren sowie Laichen anbetrifft, so habe ich die folgenden Beobachtungen gemacht.

1921: 13. III. zum erstenmal Grasfrösche im Wasser.
14. III. das erste Paar in Copula.
2. IV. zum erstenmal Laich.
4. IV. sehr viel Laich, blos 2 Paare noch in Copula.
7. IV. viele im Wasser, jedoch nicht in Copula.

Paarungszeit vom 14. III.—4. IV. = 22 Tage.
Laichzeit 2., 3., 4. IV. = 3 Tage.

1922: 12. IV. sehr kalt, zum erstenmal im Wasser.
13. IV. warm, erste Copula gesehen.
15. IV. warm, viele in Copula, erster Laich.
17. IV. masse Laich, viele in Copula.
18. IV. wenige in Copula.
20. IV. blos noch ein Paar in Copula.

Paarungszeit vom 13.—20. IV. = 8 Tage.
Laichzeit eigentlich 15.—18. IV. = 4 Tage.

Die Paarungszeit würde demnach 8—22 Tage (1—3 Wochen) dauern, die Laichzeit dagegen blos 3—4 Tage. Allerdings möchte ich auch gleich bemerken, daß der Frühling 1921 sehr mild und früh war, 1922 dagegen ganz besonders spät und kalt, also beides außergewöhnliche Jahre und daß das Richtige wohl in die Mitte käme, — sagen wir Paarungszeit Ende März, Anfang April, Dauer derselben etwa 2 Wochen und Laichzeit 3—4 Tage.

Nach dem Laichen verlassen die Frösche nicht sobald das Wasser, sondern verbleiben darin noch lange, einzelne den ganzen Sommer, sogar bis in den Herbst herein.

3. R. arvalis Nilss. Moorfrosch.

Häufig, jedoch seltener als der Vorige. Am zahlreichsten sind die jungen halbausgewachsenen, dagegen bedeutend seltener die alten geschlechtsreifen Tiere. Überhaupt habe recht selten die Copula dieser Frösche beobachten können. 1921 habe blos einige Paare in Copula angetroffen, zum erstenmal am 12. IV., also genau ein Monat nach der ersten Copula der vorigen Art — 14. III. Ins Wasser gehen sie ebenfalls, wie es mir scheint, ungefähr einen Monat später als die Grasfrösche: 1921 gingen die ersten Grasfrösche ins Wasser am 13. III. und die ersten Moorfrösche erst am 4. IV. Im Jahre 1922 habe auch nur einige 10—20 Paare in Copula angetroffen, jedoch eine Menge ♂ sowie ♀ frei im Wasser beobachtet, allerdings waren es alles junge, nicht ganz ausgewachsene Tiere. Im Spätsommer und Herbst habe jedoch junge Moorfrösche recht häufig angetroffen und hauptsächlich an der Diedrichshäger Chaussee sowie in den Anlagen (Waldpark)

der Stadt. Laich dagegen ziemlich selten gefunden und zwar in allen Teichen, jedoch am häufigsten noch im Teiche No. 5, obgleich auch dort wenig.

4. **Pelobates fuscus** (Laur). Knoblauchskröte.

Dieser Lurch scheint recht selten zu sein, ausgewachsene Kröten habe ich nie angetroffen, dagegen fand ich Mitte August 1922 und im Sommer 1921 im Teich No. 4 eine ganze Menge Kaulquappen, — das ganze Wasser wimmelte geradezu von diesen Tierchen. Am 30. August 1922 fing ich die ersten drei entwickelten, schwanzlosen Kröten im Grase am Ufer des Teiches. Am selben Tage fing ich noch eine große Anzahl Kaulquappen und zwar in fast allen Entwicklungsstadien sowie in sehr verschiedenen Größen: ganz fußlose von 7,5 cm Körperlänge; mit winzigen, 4 mm langen Hinterbeinen, = 8 cm; mit gut entwickelten Hinterbeinen = 9,7 cm; mit kleinen Vorderfüßen und typischem Kaulquappenkopfe = 8 cm; mit gut entwickelten Vorder- und Hinterbeinen, eigentlich Kröten mit großem, 3 cm langem, Schwanze, von 5,8 cm Gesamtlänge und zuletzt noch, wie im Wasser, so auch auf dem Lande, richtige kleine Kröten = 2,6—2,8 cm mit einem 3 mm langem Stummelschwanze und endlich die 3 ganz Schwanzlosen 2,5—2,7 cm langen Tiere. Als ich am 25. September zum letztenmale diese Kaulquappen beobachtete, waren schon viele ganz schwanzlos, die Mehrzahl aber geschwänzt oder noch vollkommen fußlos. Aus dem Gesagten schließe ich folgendes: 1. daß die Geschwindigkeit der Metamorphose der einzelnen Tiere nicht gleichmäßig ist, 2. daß bis zum Eintritt der Kälte nicht alle Kaulquappen ihre Entwicklung durchmachen können und 3. daß verhältnismäßig recht viele, welche bis zum Eintritt der Fröste ihre Metamorphosen nicht beendet haben, umkommen müssen, denn weder im Frühling 1921 noch 1922 habe ich überwinterte Kaulquappen angetroffen. Im Sommer 1921 habe ich im selben Teiche ebenfalls sehr große Kaulquappen gesehen, leider damals nicht genauer untersuchen können. Alles gesagte könnte einigermaßen die verhältnismäßige Seltenheit dieser Lurche erklären. Außerdem möchte ich noch auf Folgendes hinweisen: 1. blos im Teich No. 4 habe ich Kaulquappen der Knoblauchskröte angetroffen, 2. habe im Frühling 1921 u. 1922 im genannten Teiche eine Masse gepaarter Grasfrösche sowie einzelne Paare der Erdkröte (gemeine Kröte) angetroffen, im Sommer und Herbst dagegen fast gar keine Kaulquappen der beiden genannten Arten. Sollten etwa die Kaulköpfe der Knoblauchkröte die der anderen vernichtet haben oder sollten die *Pelobates* besser vor Feinden geschützt sein?

Nach Nikolsky dauert in Rußland die ganze Metamorphose der Knoblauchkröte $3^1/_4$—$3^1/_2$ Monate, die Tiere laichen von Anfang bis Ende April, die Kaulquappen sind 10—12 cm zuweilen sogar 17,5 cm lang und beenden ihre Entwicklung von Mitte Juli bis Anfang August.

Nach Udziela dauert in Polen (Galizien) die Metamorphose $3^1/_2$—$4^1/_2$ Monate, laichen im April, Größe der Kaulköpfe 7,7—14,4 cm,

Ende der Metamorphose von Ende Juli bis Mitte September, Größe der kleinen Kröten 2,2 cm. Meine Beobachtungen über die Entwicklung, Größe usw. der in Warnemünde lebenden Tiere stimmen eher mit den Angaben Udzielas überein als mit denen Nikolskys, denn erst Ende August (30. VIII.) oder Anfang September fangen die Kröten ihre Metamorphose zu beenden, die alten laichen, meiner Meinung nach, nicht vor Anfang Mai, vielleicht sogar erst im Mai, und die Größe der Kaulquappen schwankt zwischen 8—10 cm, die der ausgebildeten kleinen Kröten ist 2,5—2,7 cm.

5. Bufo vulgaris Laur. Gemeine Kröte.

Gemein und fast so zahlreich wie der Grasfrosch. War mir an den gepaarten und überhaupt alten Kröten aus Warnemünde in erster Linie aufgefallen, ist die geringe Körpergröße im Vergleich zu denen meiner Heimat der Insel Oesel sowie überhaupt des ganzen nördlichen Baltikums, ich meine das ehemalige Est, Liv- und Kurland.

Die Körpergröße der mitteleuropäischen gemeinen oder Erdkröte wird von den Autoren folgendermaßen angegeben: Udziela (Kröten aus Polen) bis 12 cm, Schmiedeknecht (Europa) 8—20 cm, die größten im Süden und Nikolsky (Rußland) 8×6 cm bis 12×7 cm, sogar bis 20 cm im Süden. Demnach wäre die normale Länge 8—12 und Breite 6—7 cm. Nach Schmiedeknecht und Nikolsky sollen die im Süden vorkommenden Tiere am größten sein, allerdings sind ihre Warzen, besonders auf dem Kopfe und den Vorderbeinen, spitz kegelförmig oder dornenartig so daß sie von einigen Autoren als besondere Art aufgefaßt werden, — *Bufo spinosus* Daud., *B. palmarum* Schinz.

Was die Kröten des Baltikums anbetrifft, so sind sie durchweg sehr groß; geschlechtsreife Weibchen mindestens 15—17 cm lang, oft aber auch bis 18 und darüber, jedenfalls nicht kleiner als die des Südens, ihre Warzen dagegen immer flach und rund; nie habe ich spitzwarzige Exemplare angetroffen, obgleich ich sehr viele in den Händen gehabt hatte. Wegen Mangel an baltischem Material ist es mir heute nicht möglich, eine genauere Beschreibung der beiden Formen zu geben sowie einen ausführlichen Vergleich mit denen aus Warnemünde zu machen um die Identität der Kröten aus den verschiedenen Gegenden feststellen oder eventuell als besondere Lokalrassen zu beschreiben, was ich jedoch in kürzester Zeit durchführen möchte. Vorläufig aber möchte ich blos, wie schon gesagt, auf die sehr geringe Größe der Warnemünder Tiere hinweisen. Weibchen: kleinsten 6,2 cm lang und 3,8 cm breit, größten 6,6×4,4 und am häufigsten vorkommende 6,5×4,4. Männchen: 5,3×2, 6,4×3,6 und häufigsten 5,4×2,6. Kurz gesagt schwankt die Körpergröße der Warnemünder zwischen 5,3×2 und 6,6×4,4, was im Vergleich zu den mitteleuropäischen 8×6 und 12×7 sehr gering, zu den baltischen geradezu winzig ist.

Was das Laichen dieser Kröten anbetrifft, so habe ich ungefähr dieselben Beobachtungen gemacht wie beim Grasfrosch. Zur Paarungszeit ist die Erdkröte außer im Teich No. 2, wo sie in großen Mengen vorkommen, blos noch in No. 4 in einigen Paaren anzutreffen, in den

übrigen habe ich nur ausnahmsweise vereinzelte gesehen, welche jedoch dort, wie es mir scheint, nicht laichen. Laich in großen Massen findet sich im Teiche No. 2 und in geringer Menge in No. 4, in den übrigen fehlt er gänzlich. Somit beziehen sich alle meine Beobachtungen über die Paarung und das Laichen immer nur auf den Teich No. 2, wo die Erdkröten in großer Anzahl vorkommen.

Die Zahl der ♀ ist entschieden geringer als die der ♂, denn dreimal habe ich Männchen der Kröte mit Weibchen des Grasfrosches in Copula angetroffen, dann wieder zwei ♂ auf einem ♀ und einmal sogar ein ♀ an dem sich 4 ♂ angeklammert hatten, — das ♀ war buchstäblich von allen Seiten von diesen ♂ beklebt: einer auf dem Rücken, zwei an den Seiten und einer auf der Unterseite, kurz, das Weibchen konnte sich nicht im geringsten rühren.

1921: 20. III. die ersten im Wasser.
23. III. erste Copula.
4. IV. viele in Copula, kein Laich.
5. IV. Laich zum erstenmal.
7. IV. viel Laich, blos eine Copula.
12. IV. sehr viel Laich, letzte Copula.
Paarungszeit vom 23. III.—12. IV. = 21 Tage.
Laichzeit 5., 6., 7. IV. = 3 Tage.

1922: 12. IV. kalt, zum erstenmal im Wasser.
13. IV. 1 Paar in Copula, Wetter warm.
14. IV. viele in Copula.
17. IV. erster Laich.
19. IV. viel Laich.
20. IV. nur noch 1 Paar in Copula.
Paarungszeit 13.—20. IV. = 8 Tage.
Laichzeit 17., 18., 19., 20., = 4 Tage.

Die Paarungszeit dauert 1—3 Wochen, die Laichzeit dagegen blos 3—4 Tage (vide Grasfrosch). Wie es mir scheint paaren sich die Erdkröten ungefähr 1 Woche nach den Grasfröschen und laichen etwa 3 Tage nach den Fröschen. Sobald das Laichen beendet ist, verlassen die Erdkröten das Wasser und sind dann nur auf dem Lande anzutreffen.

6. B. variabilis (Pall.). Wechselkröte.

Scheint nicht besonders häufig zu sein, denn blos dreimal habe ich diese Art in Warnemünde angetroffen: Anfang Oktober 1920 auf der Promenade (Strandweg) in der Nähe der See zwei halbwüchsige Exemplare und Anfang Juli 1922 in einem Garten unweit der Mühle am Abend ein schönes ♀. Sonst habe ich die Art nicht angetroffen und auch keine Kaulquappen gesehen, vielleicht weil die Teiche der Stadt nicht entsprechend sind. Jedenfalls halte ich die Art für selten

7. B. calamita Laur. Kreuzkröte.

Häufig, jedoch etwas seltener als der Moorfrosch. Diese Art habe ich öfters angetroffen in den Anlagen der Stadt, auf der Promenade, beim Kirchhof, in vielen Gärten, auf der Chaussee nach Diedrichs-

hagen usw., das Quarren auch regelmäßig gehört, jedoch nie Kaulquappen oder gepaarte gefunden, wahrscheinlich laicht diese Art in den flachen und pflanzenarmen Tümpeln und Gräben auf den Weiden südlich von Warnemünde, wo ich auch oft das Quarren gehört, jedenfalls aber nicht in den Teichen der Stadt selbst. Anfang August 1922 fing ich am Tage im Graben der Diedrichshäger Chaussee zwei schöne Exemplare, welche sehr gewandt sich in den lockeren Boden eingruben. Überhaupt habe ich diese Kröte oft am Abend aber auch mitten am Tage angetroffen und zwar am häufigsten noch in der Gegend des Kirchhofes und bei der Mühle. Zuweilen habe ich die Art auch in Kellern gefunden und meist im Spätherbst oder Winter.

Zusammenfassung.

1. Dem Vorkommen nach würde ich folgendermaßen die Lurche Warnemündes anführen: *Rana temp.*, *Bufo vulg.*, *R. arvalis*, *B. calamita*, *Hyla hyla*, *B. viridis* und *Pelobates fusc.*

2. In den Teichen: No. 1: *R. temp.* viele, *R. arv.* wenige. No. 2: *R. temp.*, *B. vulg.*, sehr viele, *R. arv.* wenige. No. 3: *R. temp.* viele, *R arv* wenige No 4: *R. temp.* viele, *B. vulg.* vereinzelte. *Pelobates* Kaulquappen im Herbst massenhaft. No. 5: *R. temp.* viele, *R. arv.* recht wenige.

3. Bei *R. temp.* beginnt die Paarungszeit normal etwa Ende März oder Anfang April und dauert 1—3 Wochen, Laichzeit dauert 3—4 Tage.

4. Bei *R. arv.* beginnt die Paarungszeit etwa 4 Wochen nach *R. temporaria.*

5. Bei *Bufo vulg.* beginnt die Paarung etwa 1 Woche nach *R. temp.*, normal wohl Anfang April, Dauer 1—3 Wochen, Laichzeit beginnt ungefähr 3 Tage nach *R. temp.* und dauert wie bei *Rana* 3—4 Tage.

6. Die Körpergröße der *Bufo vulg.* von Warnemünde ist sehr gering ♂ 5,3×2 bis 6,4×3,6 und ♀ 6,2×3,8 bis 6,6×4,4 cm. Schwankt also zwischen 5,3×2 und 6,6×4,4 cm. Etwa eine Lokalrasse?

7. Die Geschwindigkeit der Metamorphose der einzelnen *Pelobates* ist nicht gleichmäßig. Schluß der Metamorphose von Anfang September bis in den Oktober oder bis zum Froste.

8. Länge der *Pelobates* Kaulquappen bis 10 cm, die der kleinen Kröten 2,5—2,7 cm.

Wilna, den 19. Dezember 1922.

Beiträge zur Tiergeographie Polens.

Von

Dr. A. Pongrácz.

(Mit 5 Abbildungen im Text und einer Karte.)

Die faunistischen Verhältnisse von Polen wurden bekanntlich unlängst von F. Pax[1]) beschrieben und auch im allgemeinen durch die Forschungen mehrerer polnischer Faunisten eingehend behandelt. Daß ich nun trotzdem die Veröffentlichung folgender Zeilen beschloß, dazu bewog mich das Resultat meiner während der Kriegsjahre 1916—1918 in den ziemlich unerforschten Gebieten Polens ausgeführten Exkursionen, welche mir ganz neue Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung mancher Arten und zugleich auch biologische Notizen lieferten, die sich zu einem ansehnlichen Umfange anhäuften.

Die gegenwärtige Fauna von Polen setzt sich, historisch betrachtet, aus verschiedenen Elementen zusammen, deren Herkunft aus verschiedenen Zeiten datiert. Der Grundstock der Fauna ist jedenfalls mitteleuropäischen Ursprungs, obwohl Polen vollkommen im Bereich des sarmatischen Faunengebietes liegt; diesem gesellen sich dann teils Relikte aus der Glazialzeit, teil Einwanderer aus den ostpreußischen Provinzen und aus Sibirien, und endlich eine Anzahl pontischer Arten, die erst später aus Südrußland vorrückten und bis in die Sandsteppen des polnischen Flachlandes zu verfolgen sind, ihre Verbreitung gleichfalls einer Migration verdankend. Dementsprechend wird der nördliche Teil von Polen besonders von ostpreußischen und sibirischen Einwanderern bevölkert, während in der südlichen Ebene, außer einigen sibirischen Immigranten, mediterran-pontische und mitteleuropäische Formen zusammentreffen, wodurch die genannten Gebiete, besonders die Waldzonen auffallend an Artenzahl bereichert werden.

Der abweichende faunistische Charakter der einzelnen Gebiete erfährt weiterhin auch durch das Auftreten einzelner geographischer Varietäten eine erhebliche Steigerung. Das Eichhörnchen kommt z. B. in den Waldungen der Lysa Gora und des Gouv. Konsk in der typischen mitteleuropäischen Form vor, die weiter nördlich, über Tomaschow, durch mannigfache Übergänge hindurch graduell zur

---

[1]) Die Tierwelt Polens. Sonderabdruck aus: Handbuch von Polen, 1917.

gräulichen und bräunlichen ostpreußischen Form, *Sciurus varius* hinleitet. Auch die Arthropodenwelt erbringt interessante Beweise für die Bildung geographischer Varietäten. So ist z. B. bekannt, daß der Flußkrebs *Astacus fluviatilis* im westlichen Teile Polens einer abweichenden grauen Varietät angehört, die den südlichen Gegenden fehlt. Dasselbe ist auch hinsichtlich der *Apus*-Arten festzustellen. Schon vor 30 Jahren hat Fiszer[1]) auf jene Tatsache hingewiesen, daß die Formen der Gattung *Apus* in vier Arten einzureihen sind, die aber wahrscheinlich nur als geographische Formen gelten dürfen. Auch die *Goplana polonica* des Gouv. Warschau ist nicht mit Unrecht zu einer selbständigen Art erhoben, und von den südlichen *Gammarus pulex* abgetrennt worden. Die südlichsten Teile von Polen werden von der typischen Form der Libelle *Calopteryx splendens* bewohnt, dagegen haben die aus den Gouv. Konsk und Plock stammenden Exemplare breitere und kürzere Flügel mit breiteren Querbinden. Auch die Köcherfliege *Agrypnia pagetana* weicht im nördlichen Teile Polens von der mitteleuropäischen Form ziemlich ab (var. *hyperborea*) während sich sämtliche Stücke aus der Lysa Gora als Angehörige der typischen mitteleuropäischen Form erwiesen. Unter den Amphibien ist noch *Rana temporaria* zu erwähnen, die an den sandigen Stellen der polnischen Jura, ferner im Lubliner Hügelland in schön marmorierten Exemplaren auftritt, die ich weiter nördlich nicht angetroffen habe.

Für die historische Erforschung der Fauna sind jedenfalls die Relikte von größter Bedeutung. Eine eingehendere Untersuchung der faunistischen Elemente des zur Zeit noch ungenügend erforschten



Fig. 1. *Neuronia phalaenoides* L., eine Phryganide aus Littauen, die gegenwärtig in Polen wahrscheinlich erloschen ist.

südpolnischen Flachlandes, sowie der Torfmoore beweist, daß dieses einstmal vergletscherte Flachland eine Reihe bisher nicht aufgefundener Glazialrelikten beherbergt. Ein Teil dieser erlosch erst in der Gegen-

[1]) Przycznek do fauny krajowych skorupiakow liscionoyisch (Phyllopoda). Spraw. Kom. Fizyogr. Krakow 1893, II. p. 1—7.

wart, wie z. B. der Bobak (*Arctomys bobak*), dessen früheres Vorkommen in Polen unstreitig bewiesen ward. Die zahlreichen, in den Torflagern aufgefundenen Knochenreste weisen auf eine reichhaltige subfossile Fauna hin, und wenn sich der interessante Knochenfund vom Jahre 1918 im Gouv. Kielce mit *Bos brachyceros* identifizieren läßt, so wird unsere Kenntnis über die Verbreitung des Torfrindes hierdurch um einen interessanten Fundort bereichert. Der Glazialcharakter der Tierwelt wird aber besonders durch die Klasse der Insekten gekennzeichnet. Ein Teil derselben ist durch bereits erloschene Formen vertreten, während ein anderer Teil im Rahmen einer gewissermaßen inselförmigen Verbreitung erhalten blieb, eine biologische Erscheinung, welche die typischen Reliktentiere den aus Sibirien auch gegenwärtig allmählich vordringenden Einwanderern augenmerklich entgegenstellt. Diesbezüglich liefert die Ordnung der Netzflügler (*Neuroptera*) das reichste und interessanteste Material, dessen Mitglieder vermöge ihrer minderen Flugfertigkeit nur eine beschränkte Verbreitung besitzen. So treffen wir die buntgefärbte *Neuronia phalaenoides* (s. Figur 1) gegenwärtig nur in Nordsibirien und im Kaukasus, ein seit langer Zeit in der neuropterologischen Sammlung unseres Museums aufbewahrtes und leider ziemlich mangelhaft erhaltenes Exemplar aus Litthauen (aus der Gegend des Juraflusses) deutet jedoch auf eine einstmalig weitere Verbreitung gegen Ostpreußen zu hin, und rechtfertigt die diesbezüglichen älteren Angaben Hagen's.[1])



Fig. 2. *Neuronia ruficrus* Scop.,
eine sulpine Phryganide aus Polen. Vergr.

Ein größerer Teil der sibirischen Neuropteren ist auch gegenwärtig aufzufinden. Die Trichoptere *Agrypnia picta* rückt bis Suwalki vor, *A. pagetana* erreicht sogar die Lysa-Gora. Auch *Neuronia ruficrus*

[1]) Vergl. Beiträge zur Kenntnis der Phryganiden (Verh. zool.-bot. Ges. Wien 1873, p. 391).

(vergl. Fig. 2) und die Larven der borealen *Anabolia sororcula* fand ich in Waldtümpeln und Wasseradern bei Zagdansk und Svienta Katharzina (Lysa Gora), während *Erotesis baltica* und die Käfer *Dytiscus lapponicus* für die nördliche Hälfte von Polen charakteristisch sind.

Das Erscheinen des skandinavischen Falters *Oeneis jutta* wurde schon von Pax festgestellt. Diese Art, deren südlichste Verbreitungsgrenze vermutlich bis Augustow hinabreicht, ist ebenfalls als ein Glazialrelikt zu betrachten, ebenso wie die Libellen *Gomphus pulchellus* (Chodeck) und *Aeschna viridis* (Ciechocinek) welche die Moränenseen der Alpen bewohnen.

Über das Vorkommen der Klapperheuschrecke (*Bryodema tuberculata*) (Fig. 3) in Polen finden wir bisher keine Angaben in der Litteratur. Ich habe diese Art, die ich an den mit Kieferwäldern bestandenen Hügeln zwischen Kielce und Diminy und auch bei Konsk antraf, für einen Eindringling aus dem Osten gehalten, der aus dem sibirischen Zentrum allmählich des polnischen Flachlandes entlang nach Westen wanderte. Ihre inselförmige Verbreitung (vergl. geographische Karte) führte mich jedoch später zu dem Schlusse, daß *Bryodema tuberculata* zwar nicht von den neuestens von mir im europäischen Pliozän entdeckte *Bryodema* abzuleiten ist, wohl aber als Überrest einer, aller Wahrscheinlichkeit nach noch während der Glazialperiode im polnischen Flachland und zugleich auch in Sibirien weit verbreiteten Bryodemengruppe gelten dürfte.

Als echtes Glazialrelikt kann endlich eine größere Anzahl von Mollusken gelten, die aus den Schriften der polnischen Malakologen schon ziemlich bekannt sind, und demnach einer wiederholten Anführung nicht bedürfen. Von palaeontologischer Bedeutung ist das Auftreten gewisser *Paludina-* und *Limnea-*Arten, die eine auffallende Variabilität aufweisen (vergl. forma *Dybowskii*). Es wäre für die Tiergeographie und Palaeontologie wichtig zu entscheiden, ob die *Paludina vivipara* forma ♀ *Dybowskii* von der südrussischen *Paludina diluviana* abzuleiten ist, und ob auch letztere im Westen die Bug- und Weichsellinie erreicht, in welchem Falle sie als Mitglied der polnischen Fauna zu betrachten wäre.

Die vertikale Verbreitung betreffend ist in der polnischen Fauna fast überall der montane Charakter zu beobachten, der besonders im Mittelgebirge zum vollen Ausdruck gelangt, aber auch im Flachland seine unverkennbare Spuren hinterließ.

Von den zahlreichen Insekten, die in den Karpathen nicht unter 6—800 m anzutreffen sind, in Polen jedoch überall auch im Flachland vorkommen, seien hier nur die wichtigsten, für die Fauna teilweise neu entdeckten Arten angeführt:

Orthoptera:
Podisma pedestre (Zamosce).

Odonata:
Diplax scotica (Kielce).
— *pedemontana* (Zagdansk, Zagozdzon).
Aeschna juncea (Kielce).
Cordulegaster bidentatus (Krakau).

Ephemeridae:

Siphlurus lacustris (Busk, Stopnica)

Perloidea:

Leuctra nigra (Svta Katharzina).
Isopteryx tripunctata (Ojcow).

Neuroptera:

Rhyacophila aurata Ojcow).
Inocellia crassicornis (Kielce).
Hydropsyche nervosa (Ojcow).
Chrysopa dorsalis (Kielce, Zagdansk) (Fig. 4).
Panorpa alpina(Radom, Skarzysko)

Hemiptera:

Strongylocoris luridus (Zagdansk).
Nysius jacobei (submontan! Kielce)
Pinthaeus sanguinipes (submontan! Ojcow).
Salda Mülleri (Ojcow).



Fig. 3. Flügel der außerordentlich variierenden Heuschrecke *Bryodema tuberculata* (a—g), deren extreme Varietäten sich der ostsibirischen *Bryodema Gebleri* nähern.

Coleoptera:

Cychrus attenuatus (Ojcow).
Carabus nitens (Lysa Gora, Stopnica).
— *glabratus* (Zagdansk).
— *Menetriesi* (Zagdansk).
— *auronitens* (Lysa Gora).
Pterostychus fossulatus (Ojcow).
Carpathophilus Linnei var. *polonicus* (Lysa Gora).
Trechus plicatulus (Ojcow).
Cephennium thoracicum (?).

Platambus maculatus (submontan! Lysa Gora).
Ligistopterus rubens (Kielce).
Criocephalus polonicus (Kielce).
Dascyllus cervinus (Kielce).
Rosalia alpina (südliche Abhänge der Lysa Gora, Svta Kryz).
Pachyta 4-maculata (Ojcow).
Callidium violaceum (Ojcow).
Agapanthia cardui (Lysa Gora).
Rhagium indagator (Miechow, Stopnica).
Timarcha metallica (submontan! Ojcow, Slovik bei Kielce).
Liparus dirus (Ojcow).
Molytes carinarostris (Ojcow).
Apion virens (submontan! Ojcow).
Otiorrhynchus fuscipes (Pulawy).

Lepidoptera:

Hadena adusta (Kielce).
Endromis versicolora (Kielce).
Erebia aethiops (Rabsztyn, Ojcow).
Parasemia plantaginis (Ojcow).
Mamestra cavernosa (Lubliner Hügelland).
Satyrus Statilinus (an sandigen Stellen der Kieferwälder bei Zagdansk, Kielce, Konsk, Ojcow; selten).

Hymenoptera:

Camponotus herculeanus (Zagdansk, Lysa Gora).
Sapyga clavicornis (submontan! Lublin).
Vespa rufa (montan, Kielce, Cholm)

Auch die montanen und subalpinen Vertebraten haben die Gebirgslinie überschritten und das Flachland erreicht. So begegnen wir die wanderlustige gebirgsbewohnenden Äsche (*Thymallus vulgaris*) auch im Lubliner Hügelland und die Groppe (*Cottus gobis* var. *microstomus*) die in Mitteleuropa bis zu einer Höhe von 2200 m emporsteigt, in den Bächen bei Zagdansk und Suchedniow. Aus der Reihe der Amphibien hat *Rana temporaria* eine ungemein weite Verbreitung, während ich *Salamandra maculosa* nur in Gouv. Zamosce und den Alpenmolch (*Molge alpestris*) ausschließlich nur in der Lysa Gora bei Svta Katharzina in wenigen Exemplaren antraf.

Unverkennbar trägt auch die Vogelwelt das montane Gepräge an sich. Die in den Karpathen einheimischen *Corvus corax, Motacilla boarula* und *Cinclus aquaticus* sind in Polen Einwohner des waldigen Flachlandes. *Turdus pilaris* und *Fringilla montifringilla* nisten fast überall in den Kieferwäldern der Lysa-Gora und von Konsk, *Picus martius* und *viridis* bevorzugen gleichfalls die Waldungen der Lysa Gora, während *Coracias garrula* nur das Lubliner Hügelland bewohnt. Noch vor einem Jahrzehnt wurden die letzten Stücke des Uhu (*Bubo maximus*) an den felsigen Abhängen des Pradniktales bei Ojcow erlegt. Ein in dem Gouv. Jedrzejow erlegtes, und im Museum von Kielce befindliches Exemplar der *Aquila chrysaetos* weist auf die Tatsache hin, daß auch größere Raubvögel ihren ursprünglichen Aufenthalt im Gebirge mit Waldungen der Ebene vertauschten. Das Erscheinen dieser karpathischen Elemente kann nur dadurch erklärt werden, daß den Zeiten, in denen die Vergletscherung ihren Höhepunkt in Polen erreichte, und ein Teil der sibirischen Arten verdrängt wurde, aus den Karpathen über das Bergland bei Ojcow und über die Lysa Gora eine Einwanderung neuerer Bevölkerung folgte. In einer ähnlichen Weise hat sich bereits Pax, der tüchtige Kenner der polnischen Fauna

geäußert; nichts destoweniger steht diese Äußerung in einem gewissen Gegensatze zu seiner Schlußbemerkung, wonach das Fehlen montaner Arten als negatives Merkmal der Fauna zu deuten sei.[1])

Zur Zeit der postglazialen Einwanderung setzte sich ein Teil der Tierwelt auch aus den Provinzen des Schwarzen Meeres in Bewegung, wanderte allmählich nach Westen und lieferte die Elemente der pontischen Fauna. Wie weit die Vorposten derselben nach

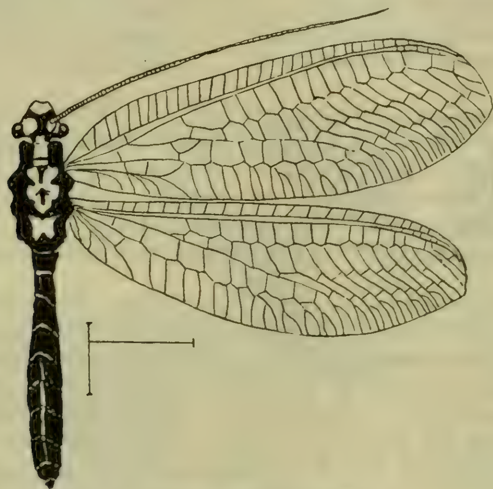


Fig. 4. *Chrysopa dorsalis* Burm., eine montane Florfliege der polnischen Ebene, die in Mitteleuropa unterhalb 5—600 m nicht auftritt.

Polen hineindrangen, ergibt sich aus der Verbreitung der Steppentiere, deren Zahl verhältnismäßig sehr gering ist. Unter den Säugetieren drangen die drei typischen Steppenbewohner, der Hamster (*Cricetus frumentarius*), der Perlziesel (*Spermophilus guttatus*) und der *Spalax* bis zu verschiedenen Breitengraden in das Flachland vor. Während der letzte die Ostgrenze von Polen noch nicht erreicht, wird die Bug-Linie südlich vom Perlziesel schon überschritten, und die nördliche Verbreitungsgrenze des Hamsters fällt bereits in die Linie Lodz-Tomaschow-Kozienice und vielleicht auch darüber. Nach Professor Pax ist die Streifenmaus (*Sicista subtilis*) nur auf das Gouv. Plock beschränkt, ich begegnete diesem interessanten Steppenrelikte jedoch auch auf dem Lubliner Hügellande im Gouv. Cholm, ein Umstand, der durch die überaus weite Verbreitung dieser Form in Südrußland leicht zu erklären ist.

Ein weit ausgedehnteres Verbreitungsareal besitzen die Steppenbegleiter aus der Reihe der Vögel, von denen die Haubenlerche (*Alauda*

[1]) Die Tierwelt Polens, p. 220.

cristata) und die große Trappe (*Otis tarda*) zu erwähnen ist. Erstere besitzt eine sehr weite Verbreitung, während letztere nordwärts bis zum mittleren Laufe der Weichsel und der Bug hinaufzieht, und somit annähernd denselben nördlichen Breitengrad erreicht, wie in Deutschland und in Polen die Wanderheuschrecke (*Acridium migratorium*)[1]. Diese, von einigen Ornithologen bezeichnete Grenzlinie scheint aber nicht ganz verläßlich zu sein, nachdem diese Art an Zahl in den letzten Jahren in Polen sehr abnahm und hier nur vereinzelt erschien (Gouv. Lublin).

Reptilien, die nach Polen wahrscheinlich aus dem Osten einwanderten, weist auch das südpolnische Hügelland auf. Dieses „unterscheidet sich von der Ebene Mittelpolens recht wesentlich durch das Auftreten von Tieren, welche die Weichselniederung streng meiden. Dahin gehören Schlingnatter (*Coronella austriaca*), Aeskulapschlange (*Coluber longissimus*), die Schnecke *Limax* tenellus, der Käfer *Strophosomus albolineatus*, die Heuschrecke *Ephippigera vitium* und der Strudelwurm *Planaria gonocephala*".[2] Was die Reptilien anbelangt, trifft diese Bemerkung von Pax wohl inbezug auf die Aeskulapschlange, die im westlichen Polen trotz sorgfältiger Nachforschungen nicht anzutreffen war, keineswegs aber *Coronella austriaca*, die in den Mischwäldern bei Zagdansk keine seltene Erscheinung ist. Dasselbe bezieht sich auch auf die Kreuzotter (*Vipera berus*), welche die Weichsellinie gleichfalls überschritten hat, und bis 1913 nur aus dem Gouv. Zamosce bekannt war. Ich begegnete dieser Art nämlich im Gouv. Olkusz, und halte es nicht als für unmöglich, daß die steinigen Hügel des westlichen Polen bei Pilica und Wolbrom, zugleich aber auch die felsigen Gebiete bei Ojcow, die nach Angaben der Einwohnerschaft durch giftige Schlangen gefährdet sind, als einzige Zufluchtsorte dieser Tiere dienen.

Einen montanen Einschlag bedeutet das Auftreten von *Lacerta vivipara* auf dem polnischen Flachland, während der im Lubliner Hügellande vorkommende *Pelobates fuscus* eher als ein Vertreter der Tieflandsfauna betrachtet werden dürfte.

Was die Wirbellosen anbelangt, so scheinen die pontischen Arten eine beschränktere Verbreitung zu haben. Zwar sind die Spinnen: *Lycosa terricola*, *Singa hamata*, *Linyphia triangularis*, *Misumena vatia* und *Aranea cucurbitina* zugleich auch Repräsentanten der mitteleuropäischen Fauna, des Verbreitungsareals der östlichen Immigranten *Trochosa singoriensis* (Fig. 5) scheint westlich durch die Weichsellinie doch völlig abgegrenzt zu sein, so daß wir diese Art, und ferner auch *Trochosa infernalis* nur im Lubliner Hügelland, bei Cholm und südwärts von Zamosce antreffen.[3])

[1]) Diese Art erreicht in Südrußland den 50. Breitegrad.

[2]) Vergl. Pax, Die Tierwelt Polens, p. 224.

[3]) Ob die Malmignatte (*Lathrodectes* 13-*guttatus*) auch in Polen auftritt, ist zur Zeit nicht einwandsfrei bewiesen.

Von jenen Insekten, welche die Weichsellinie nicht überschritten, oder sogar nur die Buglinie erreichten, sind die Hymenopteren *Scolia haemorrhoidalis* (Bilgoraj), *Scolia flaviceps*? (Bilgoraj), *Bombus fragrans* (Cholm), die Käfer *Gymnopleurus pallipes* (Lubartow), *Potosia hungarica, Otiorrhynchus Brauneri* (Pulawy), *Lethrus apterus* var. *podolicus* (Bilgoraj), *Meloe brevicollis* (Zamosce), die Orthopteren *Caloptenus italicus* (Lubliner Hügelland), *Meconema varium, Podisma pedestre,*



Fig. 5. *Trochosa singoriensis* Laxm., eine Charakterspinne des Lubliner Hügellandes.

Chelidura acanthopygia (Zamosce), der Ameisenlöwe *Acanthaclisis occitanica* (Cholmer Plateau), endlich die Steppenbiene *Eucera longicornis* (Cholm) zu erwähnen. Im Gegensatze zu diesen drangen die Käfer *Hoplia graminicola, Odontaeus armiger, Ceutorrhynchus litura, Strophosomus albolineatus,* die Falter *Colias Myrmidone,* die Hemiptere *Phimodera nodicollis* und die Wasserjungfer *Libella albistyla* bis Kielce und weiter westlich vor.

Bereits aus diesen Beiträgen erhellt zur Genüge, in welch geringer Zahl die südrussischen Arten die polnische Vorsteppe erreichten, die Armut der Fauna im Vergleiche zur südrussischen tritt jedoch noch schärfer zutage, wenn wir die Verbreitung der Orthopteren in den beiden Faunengebieten verfolgen. Während die Arten *Conocephalus mandibularis, Stenobothrus morio, parallelus, Oedipoda miniata, Gomphocerus antennatus, Tryxalis nasuta, Arcyptera flavicosta, Epa-*

cromia thalassina, *Oedaleus nigrofasciatus* in Südrußland überall weit verbreitet sind, werden sie schon jenseits des Buges vermißt und sind auch in der Richtung Pinsk-Rowno nur teilweise aufzufinden. Dieses Ausbleiben der soeben aufgezählten südrussischen Arten in Polen ist nur dadurch zu erklären, daß während der Präglazialzeit nur ein Teil der südrussischen Fauna die Vorsteppen von Podolien und Wolhynien erreichte, wogegen eine größere Schar weiter südwärts in das rumänische Flachland zog, um von hier aus die balkanischen Provinzen und auf jenen Wegen, welche sich durch die Flußbette der Donau und deren Nebenflüssen boten, die ungarische Tiefebene zu erreichen, wo sie als Steppenrelikte die einzigen Heimatsbedingungen in Mitteleuropa fanden. Somit wäre das podolische und wolhynische Hügelland als Vermengungsgebiet der polnischen Fauna anzusehen. Letztere Annahme wird durch das Erscheinen von *Celes variabilis* und *Podisma pedestre* bei Pinsk und Rowno gestützt, während erstere durch den Parallelismus der südungarischen und südrussischen Orthopterenfauna zum Ausdrucke gelangt. Die früher angeführten südrussischen, in Polen fehlenden Orthopteren sind nämlich zugleich auch Bewohner der südungarischen Ebene (Steppe der Vorzeit), zu denen sich noch die daselbst einheimischen Steppenrelikte *Dinarchus dasypus, Onconotus Servillei, Gampsocleis glabra, Psorodonotus Fieber, Termes lucifugus*, verschiedene *Embia*- und *Myrmecophila*-Arten gesellen.

Viel weniger ist für die Begrenzung einzelner Faunengebiete die Verbreitung der Odonaten zu verwerten. Diese Tiere verdanken ihre außerordentlich weite Verbreitung anscheinend ihrem vorzüglichen Flugvermögen, tatsächlich ist aber das geologische Alter der Fanua als der Urfaktor zu betrachten. Aus der vergleichenden Statistik der mitteleuropäischen und russischen Arten geht es ohne weiteres hervor, daß fast der $^3/_4$ Teil der europäischen Odonaten auch in Sibirien einheimisch und nicht nur durch außerordentliches Variationsvermögen, sondern auch durch weite Verbreitungsgrenzen, wie Archangelsk und die Mittelmeerküste ausgezeichnet ist. Diesbezüglich ist *Aeschna viridis* bemerkenswert, dessen Flugwege fast ganz Europa durchkreuzen. Es ist also berechtigt, daß das Entwicklungszentrum der Odonatenfauna und auch anderer Insektenordnungen, wie der Orthopteren und Trichopteren in das sibirische Faunengebiet verlegt werde.[1]) Aus Sibirien erfolgte noch während der Postglazialzeit die Verbreitung der Arten teils nach dem Westen, in die baltischen Provinzen, teils aber südwestlich, durch das russisch-polnische Flachland allmählich nach Mitteleuropa. Aus ersteren sind die in Polen einheimischen baltischen Formen herzuleiten, deren Zahl jedoch sehr gering ist. Nur ein Teil derselben erreichte südlichere Gebiete, wie *Sphingonotus cyanopterus*, den ich nördlich von Kielce als für die Fauna neu entdeckt habe, ferner *Mecostethus grossus*, der die nassen Wiesen der Lysa-Gora bewohnt, *Molannodes zelleri* aus

---

[1]) Vergl. Zacher, Fr., Die Geradflügler Deutschlands, 1917, p. 20—27.

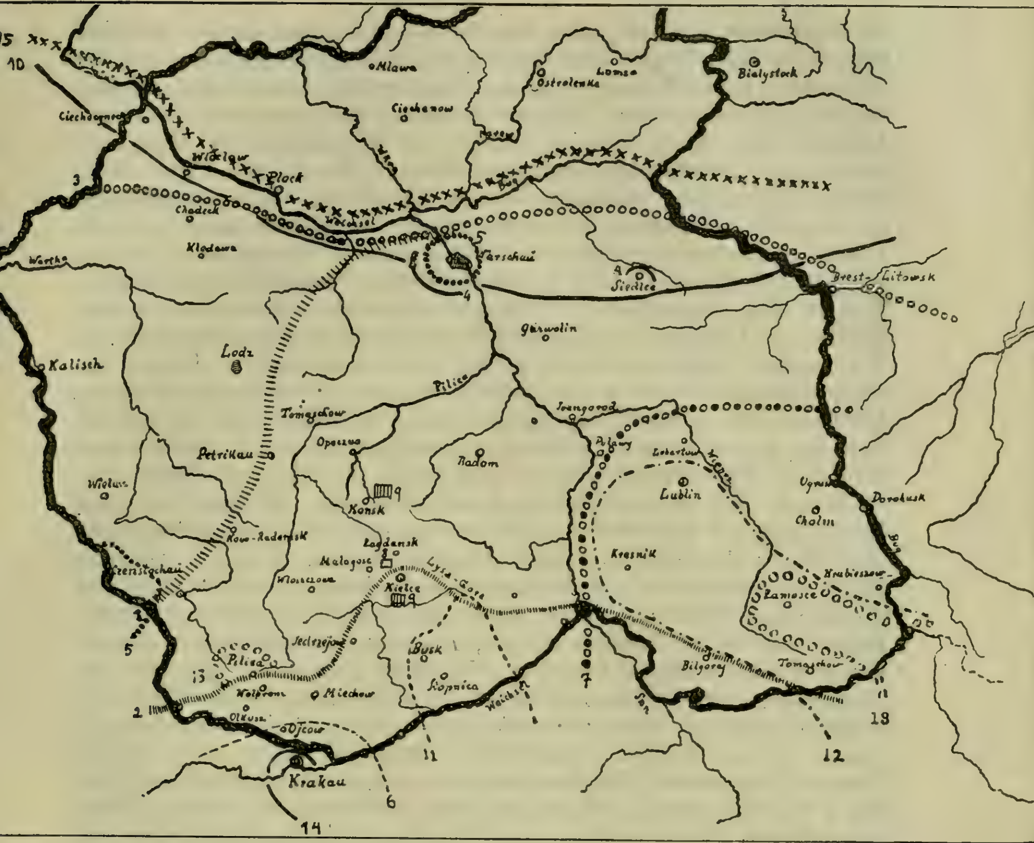
Zagdansk. *Limnophilus centralis* gleichfalls aus Zagdansk und *Dytiscus latissimus* westlich von Czenstochau und bei Warschau; die überwiegende Zahl der Arten, die im Grunde keinem isolierten Entwicklungszentrum angehören, also schließlich gleichfalls sibirischer Herkunft sind, wie *Molanna palpata*, *Erotesis baltica*, *Platycleis Roeseli*, *Tettix Kiefferi* u. a. blieb auf das nordpolnische Hügelland beschränkt.

Die Spuren der ostpreußischen Fauna sind besonders in den Grenzgebieten zu bemerken. Als ostpreußischen Ursprunges sind wahrscheinlich die Holzlaus *Stenopsocus immaculatus* (Olkusz, Kielce, Potok, Zloty) die Falter *Argynnis Laodice* (Tomaschow), *Synopsia sociaria*, *Tephroclystia linariata* (Tzenstochau), *Pamphila sylvius*, *Lythria purpuraria* ab. *sarmatica*, *Arctia aulica* (Czenstochau), *Euchloris pustulata*, *Lycaena Meleager* var. *Steeveni* Gouv. Petrikau, die Käfer *Rhamnusium bicolor*, *Hoplia subnuda*, *Geotrupes Typhoeus* (Petrikau), die Köcherfliege *Limnophilus ignavus*, die Neuroptere *Conwentzia pineticola*, die Heuschrecke *Psophus stridulus* (Gouv. Petrikau, Kielce) und die Dipteren *Hydrophorus balticus* und *Spilogaster mödlingensis* zu betrachten, während der Laufkäfer *Carabus auratus* die deutsche Grenze vermutlich nicht überschreitet.

Etliche Elemente der schlesischen Fauna sind im Gouv. Olkusz aufzufinden, wo die Falter *Epicnaptera ilicifolia*, die Käfer *Polyphylla fullo* und die schädliche *Anomala aenea* ihre Heimat finden. Als Arten sibirischer Herkunft sind die Goldwespe *Chrysis neglecta* (Ugrusk), die Hemiptere *Elasmucha Fieberi*, (Ugrusk, Kielce), die Holzwespe *Ophion sibiricum* (Cholm) und unter den Vögeln *Colymbus arcticus* hervorzuheben, (bei Potok Zloty), der aber nur als Irrgast oder als Strichvogel dem Karmingimpel (*Pyrrhula erythrina*) und der Ente *Anas acuta* gegenübersteht, welch letztere beständige Mitglieder der polnischen Fauna sind. Aus der Säugetierwelt ist *Vespertilio Nilssoni* anzuführen, die sich offenbar aus Rußland verbreitend als Wintergast periodisch auch die polnische Ebene betritt.

Ob eine scharfe Unterscheidung der mediterranen und pontischen Arten berechtigt ist, kann gegenwärtig noch nicht endgültig entschieden werden, da wir das Entwicklungszentrum der meisten Arten noch nicht kennen; bemerkenswert ist es aber doch, daß etliche Arten, wie die Goldwespen *Chrysis sybarita*, *austriaca*, *succincta* v. *bicolor*, *Holopyga curvata* (Kielce, Olkusz). *Ellampus bidens* und *Chrysogona pumila* (Lubartow), die Libelle *Crocothemis erythraea* (bei Ojcow) und *Diplax meridionalis* (bei Kielce), endlich die Käfer *Carabus catenulatus*, *Clytanthus speciosus*, *Chlorophanus graminicola*, *Lydus syriacus* (Bilgoraj), *Timarcha coriaria* (mediterran!) (Ojcow) eher zur südeuropäischen Fauna zu rechnen sind. Dasselbe bezieht sich auf die Mollusken *Xerophila obvia* und *Buliminus detritus*, die bis Kielce und noch darüber hinaufsteigen und wahrscheinlich durch Heu verschleppt wurden.

Die Abhängigkeit der Tierwelt von der Vegetation macht sich in Polen fast allgemein bemerkbar. Der vorherrschende Charakter der Nadelholzwälder beeinflußt besonders die Verbreitung



Verbreitungsgrenzen einiger Tierarten.

(NB. Das Original dieser Verbreitungskarte wurde mit vier verschiedenen Farben gezeichnet, die bei der Reproduktion leider nicht zur Geltung gebracht wurden, ein Umstand, der die Übersichtlichkeit vorliegender Reproduktion nicht wenig beeinträchtigt. Dies trifft besonders für die südliche Bug-Linie und die süd-östliche Weichsel-Linie zu, wo die Bezeichnung der politischen Grenze mit dem Verlaufe der betreffenden Flüsse zusammenfällt.)

1 = Östlichste Verbreitungsgrenze der ostpreußischen Arten.
2 = Nördlichste Verbreitungsgrenze der mediterranen Ausläufer.
3 = Nördlichste Verbreitungsgrenze der Wanderheuschrecke.
4 = Fundstellen der *Aeschna viridis.*
5 = Fundstellen des *Dytiscus latissimus.*
6 = Verbreitungsgrenze von *Carabus catenulatus.*
7 = Vermutliches Verbreitungsareal der *Trochosa singoriensis.*
8 = Fundstelle von *Sphingonotus cyanopterus.*
9 = Fundstelle der Klapperheuschrecke (*Bryodema tuberculata*).
10 = Nördlichste Verbreitung von *Cricetus frumentarius.*
11 = Vermutliche Verbreitungslinie von *Lacerta viridis.*
12 = Verbreitungslinie von *Coluber longissimus.*
13 = Vermutliche Verbreitungslinie von *Vipera berus.*
14 = Verbreitungsareal von *Bombinator pachypus.*
15 = Nördlichste Verbreitungsgrenze der Trappe (*Otis tarda*).

der Insektenwelt günstig. Die Nadelholz- und Laubwälder der südlichen Lysa-Gora beherbergen eine interessante Cerambycidenfauna mit den Waldverderbern *Prionus coriarius*, *Rhagium inquisitor*, *Leptura rubra*, *Acanthocinus reticulatus*, *Mesosa nebulosa*, *Monochammus sutor* und *Ergatus faber*, denen sich anderseits die Myrmeleoniden *Myrmeleon formicarius*, *Acanthaclisis occitanica* (Cholm, Kovel), die Käfer *Melolontha hippocastani*, *Carabus arvensis* (Miechow), *Cicindela sylvatica*, die Odonaten *Ophiogomphus serpentinus* (bei Kielce nicht selten!), *Diplax pedemontana*, *Agrion lunulatum* (nur in Westpolen). *Aeschna grandis* (Lubartow, Kielce), die Orthopteren *Platycleis grisea* (Olkusz, Kielce), die Neuropteren *Chrysopa abbreviata*, *Glossosoma Boltoni* (Kielce), die Lepidopteren *Lycaena Orion* (Kielce) und die Hymenopteren *Pezomachus fasciatus* (Kielce) und *Bombus subterraneus* (Kielce) anschließen, lauter Formen, deren Erscheinen nur durch die Einschiebung der Sandhügel in die Waldregion erklärt werden dürfte. Auch die montane *Myrmica rubida* und *rubra* var. *ruginodis*, die in Mitteleuropa unterhalb 800—1000 m nicht vorkommen, ferner *Leptothorax acervorum* und der seltene Falter *Agrotis vestigialis* scheinen Bewohner der südlichsten Kieferwaldregion zu sein, deren Insektenbevölkerung auch durch die Skorpionsfliege *Panorpa cognata* (Ojcow), weiterhin durch die vermutlich auf die karpathische Fauna zurückzuführenden Lepidopteren *Cloantha radiosa*, *Hesperia serratula*, *Cochlidion limicodes*, *Thyris fenestrella*, *Larentia tristata*, *Leucania pallens*, *Earias clorana*, *Scoria lineata*, *Bapta temerata*, *Hylophila prasinana*, *Euclidia mi*, *Taeniocampa stabilis*, *Gnophos furvata* (in Eichenwäldern bei Malogosc), *Boarmia gemmaria*, *Selenia lunaria*, *Erebia lygea*, *Dichonia aprilina* (?), *Cerura bifida*, *Eubolia arenacervica*, *Endrosia aurita* var. *ramosa*, *Nemoria pulmentosa*, *Brephos puella* und *Mesogona aretosella*, endlich durch die Buprestide *Poecilonota rutilans* bereichert wird. Dieser reichhaltigen Cerambyciden- und Lepidopterenfauna gegenüber ist infolge der beschränkten Verbreitung der Laubwälder ein Zurücktreten der Cetoniden u. Lucaniden wahrzunehmen deren nur wenige Vertreter, namentlich *Cetonia marmorata* und *affinis* ihren wahrscheinlich einzigen Zufluchtsort in der polnischen Jura fanden. Demgegenüber erscheint jenseits des Buges *Potosia hungarica*, die ebenso, wie *Purpuricenus* cf. *koehleri* als südrussische Immigranten zu betrachten sind. Beide bevorzugen die steppenartige Terraine des Cholmer Plateaus, aus dessen sonst einförmiger Tierwelt die farbenprächtige *Calosoma auropunctatum*, *sycophanta* und verschiedene Goldwespen sich in ziemlichem Gegensatze hervorheben, ein Zeichen, daß die südrussische Steppenfauna in der polnischen Ebene keine tiefere Spuren hinterließ. Trotzdem ist ein gewissermaßen abweichender Charakter der Fauna der Flugsandgebiete und der Sandsteppen nicht zu leugnen. Dieser Gegensatz macht sich besonders in dem zwischen Olkusz und Klueze hinziehende Flugsandgebiete, sowie in den Sandsteppen zwischen Radom-Zagozdzon und bei Cholm bemerkbar. Während ersteres die Laufkäfer *Cicindela hybrida*, *sylvicola*, *germanica*, die Ameisen *Stenamma Westwoodi* und

Solenopsis fugax, weiterhin den Ohrwurm *Labidura riparia* beherbergt, wird letzteres durch die Flugsandgebiete meidenden *Cicindela chiloleuca* (Radom), *Liophleus obsequiosus*, die Hemiptere *Megophthalmus scanicus* und die Heuschrecke *Sphingonotus coerulans* (Chleiny, Kielce) bewohnt.

Auch die in Polen weit verbreiterte Lößformationen haben ihre besondere Fauna, die uns hauptsächlich an den Uferwänden der Weichsel, ferner an den Lößmauern bei Pulawy entgegentritt. Die hier hausenden Bienen (*Anthophora, Megachyle, Coelioxys, Halyctus, Chalicodoma* u. a.) und Goldwespen sind aus der Fauna schon längst bekannt, bedürfen somit keiner eingehenden Betrachtung. Auch bei *Lycaena corydon* und *Zygaena achilleae* spielt das physiographische Moment gewisse Rolle, die nebst *Caprimulgus europaeus* hauptsächlich die kalkigen Gebiete bevorzugen. Von größerer tiergeographischen Bedeutung ist das von mir festgestellte Auftreten der *Lacerta muralis* an Lößgebieten bei Busk, deren nördlichste Verbreitungsgrenze sich in Deutschland nur bis zum Rheingebiet erhebt.

Anpassungen der Tierwelt an die Vegetation sind ferner in den Begleitern der Heide zu erkennen, dessen weit verbreitete Charakterpflanze, die *Calluna vulgaris* als Nahrung der monophagen Raupen des Falters *Pachycnemia hippocastanaria* dient. Dieser Art schließen sich auch andere Lepidopteren an, die teilweise auch das Heidekraut und Wacholder bevorzugen, wie *Cyaniris argiolus, Boarmia luridata, consonaria* (Kielce), *secundaria, cinctaria*, weiterhin sogar die Orthopteren *Tettix Kiefferi* und *Kraussi* und endlich der Laufkäfer *Carabus nitens* (Busk, Miechow, Stopniza) der im westlichen Flachlande von Polen aus bis jetzt noch unbekannten Gründen ebenfalls an die Verbreitung der Heideformation gebunden ist.

Auch die in Polen weit verbreitete Torfgebiete gewährten die Möglichkeit der Entfaltung einer speziellen Fauna, die mit jener der ostpreußischen Torfmoore, viel gemeinsames an sich hat, und deren erste Spuren bereits bei Wolbrom bemerkbar sind. Schärfer ausgeprägt erscheint diese Fauna jedoch nur in den Grenzgebieten, deren einige, phyletisch ältere Formen, wie *Neuronia phalaenoides* auf das geologische hohe Alter der Torfmoore hinweisen. Andere Arten, wie *Colias Palaeno*, die südwärts bis Kielce vordringt, weiterhin die *Coenonympha oedipus* und die Crustaceen *Alonopsis ambigua, Ceriodaphnia megops, Goplana polonica* (Gammarus?), *Alona guttata, Daphne longispina* u. a. sind zugleich Glieder der ostpreußischen Fauna. Auch die Neuroptere *Erotesis baltica* und die Libellen *Brachytron pratense* und *Leucorrhinia dubia* finden in moorigen Distrikten ihre Heimat, während aber letztere in Westfalen als Moorform erscheint, begegnen wir dieselbe in der Lysa Gora als Glazialrelikt. In den Torfsümpfen Polens ist die rotbauchige Unke (*Bombinator igneus*) weit verbreitet, während ich *Bombinator pachypus*, deren Vorkommen bei Krakau bereits von Pax vermutet wurde, bei Trzebinia vorfand.

Die Süßwasserfauna, sowohl der Stehgewässer als auch der Bäche, wird infolge des gleichartig verbreiteren *Sphagnum* uniformisiert. In den kleineren Bächen treffen wir überall die Larven der Trichopteren-

gattungen *Silo, Brachycentrus* und *Leptocerus*, der Dipterengattung *Pericomus*, ferner die Fische *Cottus gobio* var. *microstomus* (Zagdansk), *Squalius cephalicus*, die Gattung *Phoxinus* und *Alburnus mento*; aus der Reihe der wasserbewohnenden Säugetiere ist die in den Stehgewässern bei Skarzysko und Kielce, wahrscheinlich auch bei Lublin einheimische Wasserratte (*Arvicola amphibius*) zu erwähnen, deren Identität mit *Arvicola terrestris* kaum bezweifelt werden kann. Gewisse Gegensätze in der Fauna der Bergbäche und der Stehgewässer gelangen besonders in der Verbreitung der Isopoden, Amphipoden, mancher Insekten und Mollusken zum Vorschein. Während die Gattungen *Ancylus*, die *Gammariden*, die Mücken *Clinocera*, *Liponeura*, die Larven der Neuropteren *Philopotamus* die Bergbäche und Flüsse bewohnen, sind für die Tümpel die Gattungen *Cloeon*, *Coryxa*, *Daphnia* u. a. charakteristisch. In beiden kommen die Larven der Gattung *Mystacides* vor. Als für Quellenbewohner sind die Gattungen *Niphargus*, *Asellus*, *Bythinella* und *Planaria*, ferner auch die Larven der Alpenmolches (*Triton alpestris*) zu erkennen.

Die reichhaltige Fischfauna von Polen ist fast vollständig erforscht. Nur die Aufklärung etlicher Detailfragen die Verbreitung gewisser Arten betreffend, dürfte noch unsere diesbezüglichen Kenntnisse bereichern. Ähnlicher Forschungen bedarf z. B. das Sumpfgebiet des Bug und selbst die Weichsel, deren südlicher Lauf auch für den Flußaal (*Anguilla vulgaris*) entsprechende Brutreviere bietet.

Die Erforschung der Höhlenfauna des Pradniktales bei Ojcow ist noch nicht endgültig abgeschlossen. Die dort befindliche Fledermaushöhle wird auch gegenwärtig von mehreren Arten der Fledermäuse bewohnt, welche, wie *Plecotus auritus*, *Vesperugo hipposideros* und *pipistrellus* teilweise auch im Diluvium daselbst einheimisch waren. Typische Troglobien weist die Höhlenfauna nicht auf, höchstens troglophile Insekten, darunter die mitteleuropäischen Arten *Sphodrus leucophthalmus*, *Trechus plicatulus*, *Scoliopteryx libatrix*, *Scotosia dubitata* und die Trichoptere *Micropterna testacea*. Dasselbe bezieht sich auf die Spinnen *Meta Menardi*, *Nesticus fodinarum* und auf die Isopode *Porcellio Rathkei* (Ojcow).

Die Zahl der allein für Polen charakteristischen Arten ist verhältnismäßig klein, nachdem die Arten *Rhyacophila polonica*, *Criocephalus polonicus*, *Margarodes polonicus* u. a. auch in den Nachbarländern angetroffen wurden. Als endemische Arten dürften eher *Ephippium polonicum*, *Chrysopa polonica* (?) und *Chondrula tridens* var. *polonica* und eine Reihe verschiedener Varietäten angesehen werden, die wahrscheinlich eine weit beschränktere Verbreitung besitzen als die vorhergehenden.

* * *

Vorliegende Beiträge verdanken ihr Dasein teils meiner während den Kriegsjahren 1916—1918 ausgeführten Exkursionen in die bisher ungenügend erforschten Gebiete der südlichen polnischen Ebene

(Steppenland) bei Olkusz, Radom, Cholm und Ugrusk, in die Waldgebiete von Konsk, Zamosce, Potok,-Zloty und der Lysa Goia, und in das Gebiet der Stehgewässer bei Zagozdzon, Skarzysko, Zagdansk und Kielce, teils aber den Erfahrungen und Beobachtungen verschiedener Fachleute und Naturfreunde, die während der letzten Jahre der Gestaltung der polnischen Fauna unermüdlich nachforschten und durch das Resultat ihrer Untersuchungen unsere Kenntnisse gleichfalls bereicherten. Alle diese Daten dürften zwar nur einen Bruchteil eines ungeheuren Materials darstellen, dessen weitere Bearbeitung uns noch bevorsteht, nichtsdestoweniger lieferten sie nicht nur glänzende Beweise für die Mannigfaltigkeit der Fauna Polens, sondern auch wichtige Beiträge zur tiergeographischen Stellung derselben einerseits zu Podolien und Südrußland, und anderseits zu den baltischen Provinzen und Ostpreußen.

Mögen all diese Erkenntnisse die Zoologen Polens zu weiteren Spezialforschungen anregen!

Budapest, den 1. Sept. 1921.

Krolls Buchdruckerei, Berlin S 14.

ARCHIV
FÜR
NATURGESCHICHTE

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,

FORTGESETZT VON

W. F. ERICHSON, F. H. TROSCHEL,
E. VON MARTENS, F. HILGENDORF,
W. WELTNER UND E. STRAND

NEUNUNDACHTZIGSTER JAHRGANG

1923

Abteilung A

12. Heft

HERAUSGEGEBEN
VON
EMBRIK STRAND

NICOLAISCHE
VERLAGS-BUCHHANDLUNG R. STRICKER
Berlin

Inhaltsverzeichnis.

Polymorphismus und Ernährung bei den Ameisen.

(Mit 5 Textfiguren.)

Von

† H. Viehmeyer*), Dresden.

Den gewaltigen Vorsprung, den die Ameisen mit den übrigen sozialen Insekten vor den einzellebenden Tieren gewonnen haben, verdanken sie der Arbeitsteilung, die ihre morphologische Ausprägung in dem Polymorphismus gefunden hat. „Unter Polymorphismus versteht man die Eigentümlichkeit einer Art, in eine Reihe nach Form und Bau scharf von einander geschiedenen Sorten von Individuen zu zerfallen, die alle einer besonderen Funktion angepaßt sind und die bei jeder Generation mehr oder weniger regelmäßig als Kinder der gleichen Eltern wieder erscheinen.“ Im Ameisenstaate haben wir drei verschiedene Sorten oder Kasten, Männchen, Weibchen und Arbeiterinnen. Diese drei teilen sich in die zum Fortbestande des Stockes notwendigen Arbeit^n derart, daß die ersten beiden, die Geschlechter, die Sorge um die Fortpflanzung, die Arbeiter alles übrige, wie Nestbau, Ernährung, Brutpflege und Verteidigung übernehmen. Der Lebenszweck des Männchens ist mit der Befruchtung erschöpft. Dem Weibchen fällt die Hervorbringung der Nachkommenschaft und die Koloniegründung zu. Die Arbeiterinnen sind, phylogenetisch betrachtet, mehr oder weniger sterile Weibchen, an die die Königin, die Mutter der Kolonie, einen Teil der ihr ursprünglich zukommenden Pflichten abgegeben hat, und die sich in diesem Pflichtenkreise selbständig weiterentwickelt haben. Es ist nicht angängig, die Angehörigen der neuen Kaste einfach als verkümmerte Weibchen anzusehen, denn neben die offenbaren Rückbildungen des Geschlechtsapparates, der Flügel und damit auch des Thorax, dann der Augen treten entsprechend der vielseitigeren Inanspruchnahme die stärkere Ausbildung des Gehirns und der Erwerb mancher Körpereigentümlichkeiten, die sich unzweifelhaft als Neuerwerbungen dokumentieren.

Die Differenzierung ist aber bei der Aufstellung dieser drei Kasten nicht stehen geblieben, sondern hat sich innerhalb der einzelnen Gruppen fortgesetzt, ganz selten im männlichen Geschlechte, häufiger bei den

---

*) Die Korrektur habe ich gelesen. Strand.

Weibchen und in reichstem Maße bei den Arbeiterinnen. Bei Männchen und Weibchen zeigt der Vorgang dieselbe Tendenz, nämlich äußerliche Angleichung an die Gestalt der Arbeiterinnen, vor allem unter Verlust der Flügel. Man kann diese Erscheinung aber nicht einfach als eine Wiederholung der vor Jahrmillionen erfolgten betrachten, in der sich die Arbeiterschaft abgespalten hat, denn die Weibchen sollen nicht etwa zu Arbeiterinnen werden, und bei den Männchen wäre so etwas ebensowenig zu verstehen. Immerhin handelt es sich um eine durch die Aufgabe des Hochzeitsfluges bedingte Konvergenz. Der Polymorphismus der Arbeiterinnen ist außerordentlich vielgestaltig. Der ursprüngliche Zustand dieser Kaste wird durch eine monomorphe, dem Weibchen ungefähr gleichgroße Arbeiterschaft dargestellt, wie sie fast alle Ponerinen haben. Wo es verschieden große Arbeiterinnen gibt, sind die großen, ihrer Aehnlichkeit mit dem Weibchen halber immer als die ursprünglichen anzusehen, von denen sich die kleineren als die phyletisch jüngeren mehr oder weniger entfernt haben. Die extremen Formen sind entweder durch allmähliche Uebergänge mit einander verbunden oder scharf dimorph. In letzterem Falle nennt man die großen Arbeiterinnen Soldaten. Sie sind gewöhnlich ganz bestimmten Zwecken, wenn auch durchaus nicht immer nur der Verteidigung oder der Kriegführung angepaßt. Von diesen Arten mit dimorpher Arbeiterschaft sind solche abzuleiten, die bei relativ großen Geschlechtern nur winzige Arbeiterinnen besitzen. Die Soldatenkaste dieser Formen ist ausgestorben. Solche im Gegensatze zu den Weibchen kleinen Arbeiterinnen können aber noch eine andere Herkunft haben, sie können ihre primitive Kleinheit bewahrt haben, während das Weibchen einseitig eine Volumzunahme erfahren hat. Die klein gebliebenen Männchen der Art oder die kleinen Weibchen nahe verwandter Formen sind gewöhnlich die Zeugen für diesen Vorgang. Phyletisch noch unaufgeklärt ist der Polymorphismus der Wanderameisen, bei denen Männchen und Weibchen riesig groß und die wesentlich kleineren Arbeiterinnen meist ganz auffallend polymorph, alle drei Kasten überhaupt ganz verschieden von einander gebaut sind. Durch Parasitismus kann die Arbeiterkaste endlich in eine Soldatenform umgewandelt werden, so daß bei den sogenannten Sklavenhaltern *(Polyergus* etc.) fremde Ameisen (*Formica fusca* etc.) die ursprüngliche Arbeiterschaft ersetzen müssen. Ja, auch dieser letzte Rest der Arbeiterinnen kann sekundär wieder aussterben, so daß die Art nur noch aus Männchen und Weibchen besteht (*Anergates* etc.).

Zuletzt müssen wir noch einer anormalen Erscheinung gedenken, gewisser Zwischenformen zwischen den Weibchen und den Arbeiterinnen, die bei manchen Ameisenarten auftreten. Das sind die sogenannten Pseudogynen. Kopf und Gehirn sind bei ihnen wie beim Weibchen, also weniger entwickelt als bei der Arbeiterin, der Hinterteil und der Geschlechtsapparat aber wie bei dieser; der Thorax lehnt sich je nach dem Anteil, den jede der beiden Kasten an seiner Bildung genommen, bald mehr an die eine, bald mehr an die andere an. Infolge

dieser eigenartigen Verschmelzung oder Mischung der Charaktere der Weibchen- und der Arbeiterinnenkaste sind die Pseudogynen wirkliche Krüppel, die für keine der beiden Kasten Bedeutung haben. Die biologischen Voraussetzungen ihrer Entstehung, interessieren uns hier nicht, wir können sie übergehen (Emery 1894).

Es entsteht die Frage, wie dieser das gesamte Ameisengeschlecht beherrschende Polymorphismus entstanden ist. Wir begeben uns damit in ein sehr dunkles Gebiet. Schon die Ursachen der Differenzierung von Männchen und Weibchen sind uns unbekannt. Im allgemeinen ist man geneigt, die Befruchtung für diese Scheidung haftbar zu machen, indem man annimmt, daß aus befruchteten Eiern das weibliche, aus unbefruchteten das männliche Geschlecht entstehe. Dieser Annahme liegt die vielfache Beobachtung zu Grunde, daß aus den gelegentlich von Arbeiterinnen gelegten, also unbefruchtet gebliebenen Eiern, Männchen hervorgehen. Bei den Bienen scheint die genauere Untersuchung dieser Beobachtung recht zu geben. Bei den Ameisen darf man sich aber nicht vorbehaltlos auf diesen Standpunkt stellen. Es gibt einige wenige Beobachtungen, durch die die Herkunft des weiblichen Geschlechts aus parthenogenetischen Eiern ziemlich gesichert erscheint. Da die Ameisenweibchen aber ihre Eier nicht wie die Königinnen der Bienen in verschiedene, nach den Kasten getrennte Zellen legen und negativ ausfallende Experimente mit Arbeiterinnen nicht beweiskräftig sind, so erscheinen Kontrollversuche ziemlich aussichtslos, und es bleibt nur übrig, die Lösung dieser Frage der Zukunft zu überlassen.

Ueber die Ursachen des Polymorphismus des weiblichen Geschlechts, also über den Grund seines Zerfalls in fruchtbare und unfruchtbare Weibchen oder Arbeiterinnen und dieser letzteren wieder in eigentliche Arbeiterinnen und Soldaten läßt sich schon eher reden.

Emery, der sich in einer Reihe interessanter Arbeiten mit diesem Problem eingehend beschäftigt hat, ist der Ansicht, daß dieser Polymorphismus allein durch verschiedene Nahrung zustande komme. Die Grundlage seiner Hypothese ist ein Analogieschluß. Er geht von der bekannten Tatsache aus, daß die Bienen imstande sind, im Bedarfsfalle aus einer zur Arbeiterin bestimmten jungen Larve durch Vergrößerung der Zelle und Darreichung anderer oder reichlicherer Nahrung noch nachträglich eine Königin zu ziehen. Ferner sieht er als erwiesen an, daß die Termiten die Zahlenverhältnisse ihrer Arbeiter und Soldaten zu regulieren und Soldaten nach Bedürfnis zu züchten vermögen,*) wie sie anderseits auch die Geschlechtsreife beschleunigen und Ersatzgeschlechter hervorbringen könnten. Die Beeinflussung geschehe bei Bienen und Termiten offenbar lediglich durch die Nahrung, und da der Polymorphismus aller sozialen Staaten dem Wesen nach gleich sei, so könne darum jedes weibliche Ei nach der ihm zugeführten Nahrung zu

*) Kürzlich hat aber Bugnion für *Eutermes lacustris* n. sp. nachgewiesen, daß die Differenzierung von Arbeitern und Soldaten bereits im Ei geschieht. (Rev. Suisse Zool. 1912, pp. 487—505, pl. 7 u. 8.)

einem normalen Geschlechtstier oder zu einer unfruchtbaren Arbeiterin werden. Die Differenzierung des weiblichen Geschlechts sei bei den Ameisen also nicht durch eine verschiedene Keimanlage gegeben, sondern beruhe auf somatogenen Einflüssen. Ebenso seien auch die mannigfaltigen Formunterschiede zwischen großen und kleinen Arbeiterinnen, zwischen Arbeiterinnen und Soldaten ganz allein die Folgen einer entsprechenden Ernährung der betreffenden Tiere. Zur Erklärung der auffallenden morphologischen Verschiedenheiten der weiblichen Kasten nimmt er weiter an, daß das Wachstum der einzelnen Körperteile besonderen Korrelationsgesetzen unterliege; Arbeiterinnennahrung müsse die Kiefer- und Gehirnentwicklung gegen die der Flügel und der Geschlechtsorgane bevorzugen, Königinnennahrung umgekehrt.

Im Gegensatz hierzu glauben Weismann und Forel, daß nur eine Abänderung des Keimplasmas die Ursache für die Vielgestaltigkeit des weiblichen Geschlechtes bei den Ameisen sein kann. Weismann erinnert an Zuchtversuche mit „auf Hungerration gesetzten" Raupen und Schmeißfliegenlarven, in deren Verlauf sich immer gezeigt habe, daß die Tiere in allen ihren Teilen wohl kleiner und schwächer ausfielen, aber stets proportional blieben und kein Teil verkümmere. Der Ausfall eines typischen Organs, wie z. B. der Flügel oder der Ovarien bei den Ameisenarbeiterinnen, sei kein ontogenetischer Prozeß, sondern ein phylogenetischer. Durch die Nahrungsunterschiede könne möglicherweise auch eine Art von Polymorphismus des Staates entstehen, „aber niemals eine solche auf Anpassung beruhende, scharf funktionelle Scheidung der Personen."

Forel führt außerdem gegen Emerys Ansicht noch eine Reihe mehr oder weniger schwerwiegender, der Ameisenmorphologie und -biologie entlehnter Gründe an.

Ursprünglich hatte Weismann den Pseudogynen, jenen krüppelhaften Mischformen, die wir vorhin schon erwähnten, wenig Beachtung geschenkt, weil er annahm, daß sie aus einer pathologisch veränderten Keimesanlage hervorgingen. Wasmann macht es nun durch die Erforschung ihrer biologischen Voraussetzungen wahrscheinlich, daß es sich bei diesen Tieren um eine ähnliche, aber nur teilweise gelungene Umzüchtung wie bei den Bienen handle. Den Nachweis für die Richtigkeit dieser Hypothese konnte ich selbst im Jahre 1904 bringen. In einer meiner Kolonien von *Formica sanguinea* waren, ohne daß die mutmaßlichen Erreger darin vorhanden waren, während dreier aufeinanderfolgender Jahre Pseudogynen gezogen worden. Ich trennte im vierten Jahre die Königin von ihrem Volke und ließ sie von der Arbeiterschaft einer bisher pseudogynenfreien Raubameisenkolonie aufnehmen. Der Versuch gelang, und die fremden Arbeiterinnen erzogen die von der Königin gelegten Eier zu vollkommenen normalen Genossinnen. Die Pseudogynenzucht hatte gegen alle Erfahrung mit einem Schlage ein Ende gefunden. Es war also das Ei nicht von Anfang an krankhaft entartet, und die Mischformen verdankten zweifellos postembryonalen Einflüssen, im wesentlichen also solchen der Ernährung, ihren Ursprung.

Daß es sich bei diesem interessanten und wichtigen Resultate nicht etwa um einen Zufall handelt, wird durch den gleichen Ausfall eines Kontrollversuches bewiesen, den Wasmann anstellte.

Hier haben wir also den gleichen Fall wie bei den Bienen. Weismann meint nur, die Bienen zögen eine wirkliche Königin und die Ameisen eben nur untaugliche Mischformen. Daß die Ameisen das nur tun, wissen wir aber nicht; die besonderen Umstände des Ameisenstaates gestatten uns leider nicht den Nachweis der vollendeten Umzüchtung. Jedenfalls aber verwirft Weismann auch dann noch die Auffassung Emerys, daß der Arbeiterinnenpolymorphismus somatogenen Ursprungs sei. Er setzt im weiblichen Ameisen- und Bienenei zwei Keimanlagen, die der Königin und die der Arbeiterin voraus. Diese verschiedenartigen Keime bedingten den Unterschied zwischen den weiblichen Kasten und nicht direkt die Larvennahrung. Bei der Pseudogynenzucht kämen eben beide Anlagen, ob gleichzeitig oder nacheinander, müsse dahingestellt bleiben, zur Entwicklung.

Um den Unterschied klar hervortreten zu lassen, wollen wir Emerys Ansicht noch einmal gegenüberstellen. Er meint, Weibchen und Arbeiterinnen gingen aus ein und derselben Keimanlage hervor, die nur durch Unterschiede in der Ernährung verschiedenartig erregt würde.

Welche von beiden Hypothesen die richtige ist, soll hier nicht entschieden werden; die Frage ist wohl noch nicht spruchreif. Aber ich möchte zwei bescheidene Beiträge geben, die in dieses Gebiet fallen.

Bei der Gattung *Formica* besteht im männlichen Geschlecht die Tendenz der Rückbildung der Mandibelzähne. Mit Ausnahme von *F. sanguinea* besitzen die Mandibeln der Männchen aller Arten einen ungezähnten, glatten Kaurand. Je nach dem Alter der Art kommen seltener oder häufiger Rückschläge auf das früher bezahnte Stadium vor. Bei *F. rufa*, der mit *truncicola* am weitesten in der Rückbildung fortgeschrittenen Form beträgt die Zahl der mit Zahnrudimenten versehenen Individuen noch nicht 20 vom Tausend. Biologisch ist dieser Vorgang der Verkümmerung durchaus verständlich; er beschränkt sich nicht bloß auf die Gattung *Formica,* sondern ist weit verbreitet und steht in allerengster Beziehung zu dem Polymorphismus. Der Kaurand der männlichen Mandibeln stammt aus einer Zeit, in der es noch keine Arbeiterinnen gab und in der die Männchen außer der Befruchtung noch aktiven Anteil am übrigen Leben der Art nahmen. Das ist für die heutigen Ameisen aber ein längst überwundenes Stadium; die meisten Ameisenmännchen sind jetzt nicht einmal mehr fähig, selbständig Nahrung zu sich zu nehmen. *F. sanguinea* ist also eine sehr alte Art, wenn nicht die älteste der Gattung; aber auch ihre Männchen zeigen in der Bezahnung der Mandibeln die Anfänge dieses Rudimentationsprozesses. Normalerweise finden sich bei diesen fünf (oder vier?) gut ausgebildete Zähne. Durch Verschmelzung oder Ausfall kann aber gelegentlich noch eine weitere Verringerung eintreten. In einer durch Pseudogynenzucht entarteten und dem Aussterben nahen Kolonie fand ich zwei Männchen, die gleicherweise dreizähnige Mandibeln hatten. Eine größere Zahl

von Männchen, die bei Kyelang im Himalaya in einer Höhe von etwa 3000 m gefangen wurde, weist ebenfalls drei Zähne auf. Bei drei auffallend kleinen, von mir im künstlichen Neste gezogenen Hungerformen sind schließlich die Zähne bis auf den großen,

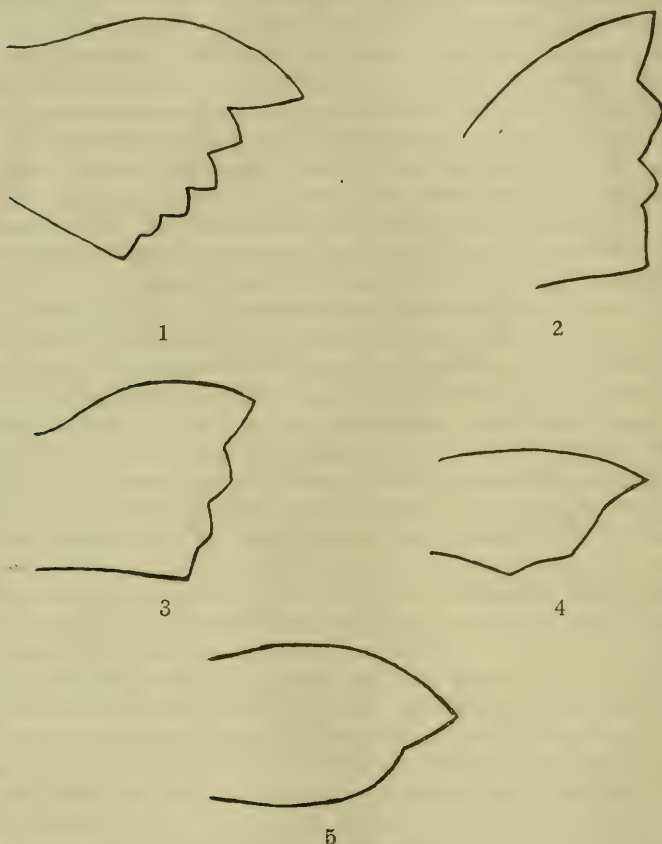


Fig. 1—5. Rechte Mandibel von innen.
Fig. 1—4. *Formica sanguinea* Latr. ♂.
Fig. 5. *Formica rufa* L. ♂.
Fig. 1. normal; 2. aus einer durch Pseudogynenzucht degenerierten Kolonie; 3. Kyelang, 3000 m; 4. Hungerform; 5. normal.

stets erhalten bleibenden Endzahn ganz ausgefallen; dabei zeigen die Mandibeln gegen das Ende noch eine deutliche Verschmälerung, die durch Abschrägung der inneren Ecke erreicht wird. Damit aber nähert sich die Form der Kiefer ganz außerordentlich der von *F. rufa*. Wir sehen hier unverkennbar die einzelnen Phasen der Verkümmerung

vor uns, die die übrigen Männchen der Gattung mit zahnlosem Kaurande bereits durchlaufen haben. Unter vielen Hunderten von Männchen, die ich darauf untersuchte, bin ich aber in der freien Natur zahnlosen Mandibeln bei *F. sanguinea* niemals begegnet, überhaupt sank die Zahl der Zähne nie unter drei hinab. Diese ungewöhnliche Beschleunigung des Rudimentationsprozesses ist wohl sicher auf Rechnung der Unterernährung zu schieben. Gegen reine Zufälligkeit sprechen die drei gleichen Fälle. Der große Nahrungsmangel wird durch die auffallende Kleinheit des Männchens bewiesen. Bezeichnenderweise lassen sich auch bei den Männchen mit dreizähnigen Mandibeln Nahrungseinschränkungen annehmen. Die vor dem Aussterben stehende, degenerierte Kolonie litt durch den Arbeiterinnenschwund selbstverständlich an Futtermangel, und ebenso muß man für die Hochgebirgstiere, selbst bei Berücksichtigung der südlichen Lage von Kyelang, auch allerhand Einschränkungen in der Versorgung voraussetzen. Wir hätten hier also einen Fall, wo der Nahrungsmangel auf die Bildung der einzelnen Körperteile ganz verschieden einwirkte. Der gesamte übrige Körper dieser Hungerformen zeigte wohl eine ungewöhnliche Kleinheit, war aber sonst durchaus proportional. Dasselbe mußten wir auch von den Mandibeln erwarten; einen vollkommenen Ausfall der Zähne waren wir nach unseren sonstigen Erfahrungen nicht berechtigt anzunehmen. Im übrigen ist es aber wieder sehr verständlich, daß bei eintretendem Nahrungsmangel der Körper am ehesten bei der Ausbildung derjenigen Organe Ersparnisse machen kann, die funktionslos geworden sind.

Ein weiterer Fall, den ich in dieses Gebiet rechne, betrifft eine Unterart unserer gelben Wiesenameise *Lasius flavus myops* For., deren Arbeiterschaft, mit der Stammart verglichen, eine geringere Körpergröße hat, ganz oder nahezu ganz monomorph ist und sich durch außerordentlich winzige Augen, nämlich 15—20 Fazetten gegen 60—80, auszeichnet. Diese Rasse lebt im Gegensatze zu der Art, die Feuchtigkeit liebt und Wiesen bevorzugt, in trockenem Geröll an warmen Orten. Ich fand eine Varietät der Unterart, var. *flavo-myops* For., deren Arbeiterinnen einen schwachen Polymorphismus und mittelgroße Augen mit 30—40 Fazetten haben, also einen Uebergang zu der Art bilden, im Nadelwalde bei Pillnitz (bei Dresden) auf dürrstem Waldesboden. *L. flavus* lebt rein unterirdisch und nährt sich fast ausschließlich durch die Zucht von Wurzelläusen. Es ist ohne weiteres klar, daß die Unterart in ihrem trockenen und pflanzenarmen Wohngebiete ihren Nahrungsbedarf nur unvollkommen decken kann. Ich habe sie darum schon 1915 als eine Hungerform bezeichnet. Auffällig ist ja, daß die Größe der Weibchen — die Männchen sind nicht bekannt — nicht zurückgegangen ist. Aber das braucht nicht als ein unbedingter Beweis dafür angesehen zu werden, daß es sich nicht um Produkte der Unterernährung handeln könne, weil der Nahrungsmangel gleichermaßen auch die Größe der Geschlechtstiere herabsetzen müsse. An der Varietät der Unterart konnte ich nämlich beobachten, daß die

Zahl der hervorgebrachten Geschlechtstiere auffallend gering ist. Die Hungerwirkung scheint demnach bei den Geschlechtern dieser Art statt in einer Abnahme der Körpergröße zunächst in der Verminderung der Individuenzahl zum Ausdruck zu kommen. Das entspräche auch ganz und gar den Erfahrungen, die man über die Aufzucht von Männchen und Weibchen in den Ameisenkolonien gemacht hat. Sie geschieht immer nur in solchen Kolonien, die auf einem gewissen Höhepunkte der Entwicklung und Ernährung stehen. In künstlichen Nestern werden z. B. nur ganz selten und dann auch nur in einzelnen Stücken Geschlechtstiere gezogen, da die Versorgung mit Nahrung, wenigstens mit entsprechender, hinter der in der freien Natur stets zurückstehen muß.

Rückgang der Körpergröße und damit verbundener Schwund der Größenunterschiede der Arbeiterinnen als wahrscheinliche Folge von Nahrungsmangel läßt sich auch bei anderen einheimischen Ameisen beobachten. Ich fand in der Dippoldiswälder Heide (in der weiteren Umgebung Dresdens) verschiedene Kolonien von *Formica fusca* und *Lasius niger*, deren Arbeiterinnen bis auf einige wenige größere Individuen auffallend klein und monomorph waren. Erstere hielt ich noch aus ziemlicher Nähe für *Lasius niger*, letztere hätte man der Größe nach mit *Tetramorium* verwechseln können. Immer handelte es sich um ältere und stärkere Kolonien, niemals um solche jüngeren Lebensalters. Wenn diese beiden Ameisenarten auch keine einseitige Ernährung wie *Lasius flavus* haben, so ist sie doch in einem wesentlichen Teile auf die Zucht von Pflanzenläusen gegründet, zu der in dem dünnen Stangenholz von ärmlichen Kiefern und auf dem nackten Sandboden recht wenig Gelegenheit war. Die wenigen größeren Tiere unter der gleichförmigen Menge der übrigen erkläre ich mir als die Ueberlebenden besserer Jahre.

Auch aus dem unverhältnismäßig starken Rückgang der Augenfazetten erwächst der Auffassung der Unterart als Hungerform keine besondere Schwierigkeit. Ich sehe darin einen ganz analogen Vorgang, wie wir ihn bei der Beschleunigung der Rudimentation der Mandibelzähne festgestellt haben. Schon die Entstehung der Arbeiterinnenkaste der Ameisen war allgemein mit einer Rückbildung der Augen verknüpft. Die rein unterirdische Lebensweise unserer Art treibt einer weiteren Verkümmerung zu. Unsere Diebsameisen, *Solenopsis fugax* haben in der Arbeiterinnenkaste nur noch 9 Fazetten, und die in der Hauptsache nächtlich jagenden afrikanischen Wander- oder Treiberameisen sind wie die meisten ihrer Verwandten ganz blind. Wie *Formica sanguinea* bezüglich des Verlustes der männlichen Mandibelzähne, so steht *Lasius flavus* mit der Rückbildung der Augen am Anfang der Entwicklung. Bei eintretendem Nahrungsmangel findet auch hier bei den nahezu funktionslosen Augen eine unverhältnismäßig größere Ersparnis statt, wodurch der Rudimentationsprozeß beschleunigt wird.

Dieselbe Beschleunigung im Rückgange hat endlich auch der Polymorphismus der Arbeiterinnen erfahren. Er ist bei *L. flavus* ja nicht

besonders groß, aber man unterscheidet doch deutlich große, mittlere und kleine Arbeiterinnen mit entsprechenden geringen Formverschiedenheiten. Die großen Individuen stellen die phyletisch ältesten Formen dar; die Entwicklung der Körpergröße geht also abwärts. Bei *L. flavus myops* hat sie anscheinend durch den Nahrungsmangel ein schnelleres Tempo eingeschlagen, das sich wieder an den rückständigsten Formen am deutlichsten geltend macht.

Man braucht sich den Nahrungsmangel übrigens durchaus nicht in Form einer plötzlich über den Ameisenstaat hereinbrechenden Hungersnot vorzustellen, es kann auch nur ein Fehlen der geeigneten Nahrung oder eines augenblicklich zum Aufbau des Körpers benötigten Nahrungsmittels sein; jedenfalls scheint mir sehr wahrscheinlich zu sein, daß die Ernährung nicht ohne jeden Einfluß auf die Abänderung der Organe ist, wenn ich auch nicht glauben mag, daß eine verschiedene Nahrungsmenge oder -art derartige Umbildungen hervorrufen kann. Ich glaube als Ergebnis den Satz aufstellen zu können: In der Rückbildung begriffene Organe werden, wenn in der Ontogenese Nahrungsmangel eintritt, in ihrer Rückbildung beschleunigt.

Dieser Satz bewegt sich den Ansichten Weismanns und Emerys gegenüber auf einer mittleren Linie. Weismanns monumentales Gesetz: „Der Ausfall eines typischen Organs ist kein ontogenetischer Prozeß, sondern ein phylogenetischer“ wird damit nicht umgestoßen, aber es wird gezeigt, daß den Nahrungseinflüssen doch ein gewisser Anteil an dem schon eingeleiteten Prozeß der Rückbildung zukommt, nämlich bei Nahrungsmangel die Beschleunigung und als logische Konsequenz bei Nahrungsüberfluß eine Verzögerung der Rudimentation. Emery gegenüber wird betont, daß der Ausfall der Flügel, der Fruchtbarkeit usw. bei den Ameisenarbeiterinnen wahrscheinlich nicht lediglich auf die Ernährung zurückzuführen ist, sondern daß es sich um phylogenetische Vorgänge handelt, die durch Qualität oder Quantität der Nahrung nur in ihrer Wirkung verstärkt oder geschwächt werden können. Wenn Weismann in seinen Vorträgen über Deszendenztheorie hervorhebt, daß er bei seinen Versuchen mit den Maden der Schmeißfliege, die er unter stärkstmöglicher Einschränkung der Futtermengen aufzog, niemals Fliegen ohne oder mit rudimentären Flügeln erhalten habe, so ist das kein Beweis gegen die Richtigkeit unseres Satzes. Meiner Ansicht nach ist bei den Fliegen gar kein anderes Resultat zu erwarten, denn es liegt kein Rückbildungsprozeß vor. Die Flügel der Schmeißfliege sind ohne Zweifel stabile Organe, die weder in einer abwärts-, noch in einer Aufwärtsentwicklung stehen. Solche werden aber bekanntermaßen bei ihrer Ausbildung von der Nahrung nur insoweit berührt, als ihre Anlage bei Ueberfluß in größeren, bei Mangel in kleineren Ausmaßen, aber sonst durchaus normal erfolgt und stets proportional den übrigen Körperdimensionen. Anders liegt die Sache wieder bei den Organen, die sich in einer Vorwärtsentwicklung befinden. Bei ihnen wird durch reiche Futtermengen das Tempo der Weiterentwicklung

wahrscheinlich beschleunigt, durch Futtermangel aber verlangsamt. Dieser letzte Satz ist in gewisser Beziehung nur die Umkehrung des zuerst von uns gefundenen.

Die erste Schwierigkeit, die sich Emery bei der Aufstellung seiner Hypothese des Nahrungspolymorphismus der Arbeiterinnenkaste entgegenstellte war die unproportionale Ausbildung gewisser Körperteile. Bei Arten mit stark polymorpher Arbeiterkaste konnte er in der Stufenfolge der Körpergröße zwei „kritische Stellen" nachweisen, oberhalb und unterhalb welcher gewisse Körperteile sich unproportional veränderten. Bei den Arbeiterinnen von *Dorylus affinis* Shuck. lag die obere Stelle zwischen 7 und 8 mm, die untere zwischen 2,5 und 2,2 mm. Innerhalb jener Grenzen geht die Größenvariation ohne bedeutende Veränderungen der Form des Kopfes und anderer Körperteile vor sich. Ueber der oberen Grenze wächst der Kopf im Verhältnis zur Körperlänge sehr stark und verändert dabei seine Form (Soldatenbildung); unter der unteren Grenze treten noch bedeutendere Unterschiede auf: die Pubeszenz wird stärker und reichlicher, der Clypeus bekommt einen vorragenden Lappen, die Kopfseiten werden nach vorn konvergent, und die Zahl der Fühlerglieder sinkt von 11 rasch auf 8 und bei einzelnen Arbeiterinnen sogar auf 7 (Pygmäenbildung). (1904). Aehnliche Verhältnisse finden sich wohl bei allen Arten mit extremen, aber durch allmähliche Uebergänge verbundenen Arbeiterinnen. Besonders schöne Beispiele liefern solche Formen, deren große Arbeiterinnen durch auffallende Mandibeln ausgezeichnet sind.

Eine Konvergenzerscheinung zu diesem Mandibelpolymorphismus haben wir ohne Zweifel bei vielen Männchen der Odontolabini (einer Unterfamilie der Lucanidae). Es lassen sich bei vielen dazu gehörigen Arten drei bis vier stark von einander abweichende Mandibelformen unterscheiden, von denen die ursprünglichste, die priodonte, den weiblichen Oberkiefern am ähnlichsten und wenig auffallend ist, während die extremste Form, die telodonte, eine schöne Geweihbildung zeigt. Die Mandibelbildung geht stets parallel der Körpergröße, immer ist die telodonte Form an die größten Individuen der Art, die priodonte an die kleinsten gebunden. Es sind aber nicht stets alle Entwicklungs- oder Variationsstufen bei jeder Art nebeneinander vorhanden, es können vielmehr einzelne davon ausfallen. Unser gewöhnlicher Hirschkäfer *(Lucanus cervus)*, der aber nicht zu den *Odontolabini* gehört, hat z. B. nur eine einzige Mandibelform und zwar die telodonte; alle übrigen sind bereits geschwunden. Trotz der starken Größenunterschiede der Art von 25 bis 75 mm bleibt das Geweih stets proportional; die Mandibelform ist also vollkommen stabil geworden. Ganz ähnlich ist es bei den Ameisenarten, wo den eigentlichen Arbeiterinnen eine scharf von ihnen geschiedene Soldatenkaste gegenübersteht. Beide Kasten sind in sich sehr fest geworden und variieren gewöhnlich nur noch nach der Größe.

Emery nimmt, wie wir schon sahen, zur Erklärung aller Ungleich-

mäßigkeiten, die sich im Polymorphismus der weiblichen Ameisen zusammenfinden, besondere Wachstumsgesetze an, welche die Größe des Körpers und seiner Teile, sowie deren Verhältnis zueinander regulieren sollen. Ein solches Gesetz glaubt er aufgefunden zu haben; er nennt es das Gesetz des Gegensatzes zwischen Kopf und Hinterleib (1904). Es will etwa sagen, je größer der Hinterleib einer weiblichen Ameise bei der Ausbildung der Imago angelegt wird, desto weniger Baustoffe bleiben für den Kopf und die Mandibeln übrig und umgekehrt. Mein Satz von der Beschleunigung oder Verzögerung in der Entwicklung begriffener Organe scheint mir eine weitere Erklärungsmöglichkeit für die ungleichmäßige Ausbildung gewisser Körperteile zu bringen. Er betrifft allerdings nur Organe, die sich entweder in einer Aufwärts- oder Abwärtsentwicklung befinden, aber um diese handelt es sich ja immer an erster Stelle bei dem Polymorphismus. Die Mehrzahl aller Organe und Charaktere einer weiblichen Ameise ist im Fluß, teils auf dem Wege zu verschwinden, teils einem Höhepunkt der Entwicklung zustrebend, und nur das Wenigste an ihr ist in fester Form erstarrt. Auf die festgefügte Erbmasse bezieht sich unser Satz nicht; formbildend kann die Nahrung nur auf die flüssigen Charaktere einwirken. Eine ganze Reihe von Unregelmäßigkeiten beim Schwund der typischen weiblichen Organe und beim Erwerb der eigentlichen Arbeiterinnenmerkmale werden, wie mir scheint, durch eine Beschleunigung oder Verzögerung ihrer jeweiligen Entwicklung verständlich, und auch die meisten Unterschiede zwischen kleinen und großen Arbeiterinnen, zwischen eigentlichen Arbeiterinnen und Soldaten dürften sich, soweit sie in einer ungleichmäßigen Ausbildung der Organe bestehen, vielfach auf dieselbe Weise erklären.

Der Nachweis der Richtigkeit der Hypothese könnte vielleicht auf dem Wege des Experiments erbracht werden. Man müßte sich aber nicht mit Laboratoriumsversuchen begnügen, deren Resultate schon um der wenig natürlichen Verhältnisse willen, unter denen sie erzielt würden, oft zweifelhaft bleiben, sondern hinaus in die freie Natur gehen. Forel hat einmal *Formica sanguinea* in einer Gegend gefunden, wo die Art keine Möglichkeit für den Puppenraub hatte und infolgedessen auch keine Sklaven besaß. Er berichtete auf dem internationalen Entomologenkongreß 1910, daß die Arbeiterinnen der Kolonie anormal klein waren. Sie hatten also unter einer kärglichen Ernährung zu leiden, und das ist ja auch verständlich, denn es fehlte der Kolonie nicht nur der gewöhnlich als Beute verzehrte Teil der eingebrachten Puppen, sondern auch die Verproviantierung durch die aus dem anderen Teil der Puppen nicht aufgezogenen Hilfsameisen. Diese Kolonie kann man als ein unfreiwilliges Experiment der Natur ansehen, und sie weist uns deutlich den Weg, den wir mit unseren Versuchen gehen sollten. Wir müssen starke, lebenskräftige Kolonien in Gegenden verpflanzen, in denen ihr Nahrungserwerb auf die eine oder andere Weise eingeschränkt ist, also *Lasius flavus* in Geröll, oder umgekehrt Hungerformen wie *L. flavus myops* zurück in das Schlaraffenland einer fetten Wiese

versetzen und nun sehen, welche Wirkungen dieser Wechsel ihrer Existenzbedingungen zeitigt. Auf diese Weise werden wir zu exakten Ergebnissen kommen, die sehr bald unsere Hypothese zur Anerkennung oder zum Falle bringen können.

Literatur.

Emery, C., 1894, Die Entstehung und Ausbildung des Arbeiterstandes bei den Ameisen, Biol. Ctrbl. V. 14, p. 53—59. — **Derselbe**, 1896, Le polymorphisme des Fourmis et la castration alimentaire, CR. 3. Congrès internat. Zool., p. 395—410. — **Derselbe**, 1901, Studie sul polimorfismo e la metamorfosi nel genere Dorylus, Mem. Accad. Bologna (5) V. 9, p. 415—423, 2 Taf. — **Derselbe**, 1904, Zur Kenntnis des Polymorphismus der Ameisen, Zool. Jahrb., Suppl. VII, p. 587—610. — **Forel, A.**, 1894, Verh. Deutsch. Naturforscher-Vers. 1894, Abt. f. Entomologie, p. 141—147. — **Derselbe**, 1904, Ueber Polymorphismus und Variation bei den Ameisen, Zool. Jahrb., Suppl. VII, p. 571—586. **Viehmeyer, H.**, 1904, Experimente zu Wasmanns Lomechusa-Pseudogynen-Theorie, Allg. Zeitschr. f. Entom., Neudamm, p. 334—344. — **Derselbe**, 1915, Zur sächsischen Ameisenfauna, Abh. naturw. Ges. Isis, Dresden, II, p. 62. — — **Wasmann, E.**, 1895, Die ergatogynen Formen bei den Ameisen und ihre Erklärung, Biol. Ctrbl. V. 15, p. 606—646. — **Weismann, A.**, 1894, Aeußere Einflüsse als Entwicklungsreize, Jena. — **Derselbe**, 1902, Vorträge über Deszendenztheorie, II, p. 101 ff.

Bemerkungen über die Verbreitung niederer Wirbeltiere der deutschen Fauna.

Von Dr. Walther Arndt, Berlin.

I. Aussetzung und Einbürgerung fremder Nutzfischarten im Bobersystem.

Ungleich dem landbewohnenden und marinen Anteil unserer heimischen Tierwelt zeigt die Fischfauna der deutschen Binnengewässer hinsichtlich ihres Artbestandes unter den geologischen und klimatischen Verhältnissen der Gegenwart ein ungemein konservatives Gepräge. Während sich in der Zusammensetzung unserer Küstenfauna, unserer Insektenwelt, unserer Ornis, ja selbst unseres heimischen Säugetierbestandes vor unseren Augen eine stete Umwandlung vollzieht, neue Arten auftauchen, andere verschwinden, die neueingewanderten sich zum Teil zu Lokalformen umbilden, ist für unsere Fischfauna von einer Bereicherung durch Zuwanderung seit jener Zeit, als unsere Gewässer nach dem Abschmelzen des Gletscherpanzers der letzten Eiszeit ihre heutige Gestalt annahmen, nichts sicheres bekannt geworden. Bedenkt man die äußerst geringe Eignung unserer Fische zu passiver Aus-

breitung mit den für eine Verschleppung in Frage kommenden Mitteln und weiterhin die Abgeschlossenheit der deutschen Stromsysteme, die erst in neuer Zeit durch den Bau von Kanälen eine gewisse Durchbrechung erfuhr, so wird dies verständlich erscheinen.

Eine Aenderung der ursprünglichen Verhältnisse vollzog sich, als zu stärkerer Ausnutzung der deutschen Gewässer im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts erstmalig fremdländische Fischarten in unseren Wasserläufen ausgesetzt wurden. — Wie bei allen Versuchen, fremde Tierarten einzubürgern, war es damals zunächst durchaus nicht zu übersehen, in welcher Weise sich die Fremdlinge in die neuen Verhältnisse einfügen, insbesondere, wie sie sich mit ihren bodenständigen Verwandten abfinden würden. Nachdem sich die anfängliche Begeisterung für die Einbürgerung der Ausländer etwas gelegt hatte, wurden Stimmen laut, die auf die Gefährdung unseres Bestandes an einheimischen Edelfischen durch die zum mindesten in vielen Fällen als Nahrungskonkurrenten auftretenden Fremdlinge hinwiesen. Der Abschätzung eben dieser Rolle, die das fremde Element in unserer heimischen Fischfauna nach einer nun bereits mehrere Jahrzehnte umfassenden Einbürgerungsfrist spielt, diene die folgende, auf ein umschriebenes Gebiet, den Bober und seine Nebenflüsse, bezügliche Mitteilung.

Als bedeutendster der schlesischen Oder-Nebenflüsse und als Gewässer mit einer ausgedehnten Salmonidenregion — sein Oberlaufgebiet umfaßt mehr als ein Drittel der gesamten, 268 km betragenden Lauflänge — ist der Bober frühzeitig nicht allein von privater Seite, sondern auch unter Mitwirkung des Schlesischen Fischereivereins mit Brut der in Frage kommenden Fremdfische besetzt worden, die ja größtenteils zur Lachsfamilie gehören. Mehrere, an Boberzuflüssen gelegene Salmonidenzuchtanstalten, wie die zur Schaffgotschschen Fischereiverwaltung in Giersdorf (Kreis Hirschberg) gehörige, die Müllersche in Tschischdorf (Kreis Löwenberg) und die Martinsche in Grüssau (Kreis Landeshut), haben ihrerseits viele Jahre hindurch an den Einbürgerungsbestrebungen teilgenommen. Einen besonderen Anlaß zur Aussetzung fremder Fischbrut gab die Errichtung der beiden großen Staubecken des Bobersystems, der Bobertalsperre bei Mauer und der Queistalsperre bei Marklissa.

Ausgesetzt wurden im Bobergebiet in erster Linie der amerikanische Bachsaibling *Salvelinus fontinalis* Mitch. und die amerikanische Regenbogenforelle *Trutta iridea* (W. Gibb.), von welchen beiden Fischarten durch den Schlesischen Fischereiverein allein von 1902—1911 gegen 20 000 bezw. 5000 Stück im Bober und seinen Nebenflüssen freigelassen wurden. In geringerem Umfange gelangten Setzlinge und Brut des nordamerikanischen Forellenbarsches *Micropterus salmoides* (Lac.) hier zur Aussetzung, z. B. im Ziederbach bei Grüssau. Von Versuchen, den gleichfalls aus Nordamerika stammenden Schwarzbarsch, *Micropterus*

dolomieu (Lac.) und den amerikanischen Katzenwels *Ameiurus nebulosus* (Lsr.), der in Schlesien mancherorts, z. B. in der Glatzer Neiße, regelmäßig zur Fortpflanzung schreitet, im Bobergebiet einzuführen, ist mir nichts bekannt geworden.

Nun zu dem Ergebnis dieser Einbürgerungsversuche, wie es sich gegenwärtig stellt: Gänzlich erfolglos hat sich die Aussetzung der Forellenbarschsetzlinge im Bobergebiet erwiesen. Die Einbürgerung der Regenbogenforelle ist als gelungen zu bezeichnen, in erster Linie für den starkgefälligen Vorfluter des westlichen Riesen- und östlichen Isergebirges, den Zacken und seine rechten Zuflüsse, das Schneegruben- und besonders das Heide- und Giersdorfer Wasser, sodann für die Lomnitz, die das Riesengebirge östlich vom Lahnberg nach Norden entwässert. In geringerer Zahl wird die Regenbogenforelle heute in Bächen gefunden, die dem Bober bei Löwenberg zuströmen, sowie im Mittellauf der Sprotte, im Bereich der Primkenauer Fischzuchtanstalt. Auch der Queisoberlauf beherbergt oberhalb der Marklissaer Talsperre vereinzelt Regenbogenforellen. Nicht gelungen trotz zahlreicher Ansiedlungsversuche ist die Einbürgerung dieses Fisches in dem bei Landeshut in den obersten Boberabschnitt mündenden Ziederbach, sowie im Kemnitzbach, der den Kemnitzkamm entwässert.

Auch in den dem Hügelland und der Ebene angehörenden Strecken von Queis und Bober und in dessen unterhalb Sagans mündendem linken Nebenfluß Tschirne, der die Abflüsse der zahlreichen Karpfenteiche der Niederlausitz aufnimmt, ist, wie es scheint, gegenwärtig von der Regenbogenforelle nichts mehr zu spüren. Wenn von anderen Flußgebieten berichtet wird, daß sich der amerikanische Fremdling dort wesentlich in der Barbenregion angesiedelt hat, so kann dies für den Bober und seine Nebenflüsse nicht bestätigt werden. Die Einbürgerung der Regenbogenforelle beschränkt sich hier im wesentlichen auf den unteren Teil der Forellenregion und den angrenzenden Abschnitt der Aeschenregion. Versuche, das, wie bekannt, durchaus nicht streng an strömendes und kaltes Wasser gebundene Tier in Teichen zu züchten, die mit dem Queis in Verbindung stehen, verliefen insofern erfolglos, als die ausgewachsenen Exemplare nach 2—3 Jahren regelmäßig abwanderten. Grade die oft beklagte geringe Bodenständigkeit der Regenbogenforelle ist es eben, die auf gewissen Strecken des Bobergebiets alle Aussetzungsversuche scheitern ließ. Was den Bachsaibling betrifft, so kann auch er heute an einigen Stellen des Boberbeckens als ständiger Bestandteil der Forellenregion bezeichnet werden: So nach Mitteilung der Schaffgotschschen Fischereiverwaltung zu Giersdorf in dem bereits genannten Schneegruben- und Giersdorfer Wasser, sowie im Queis oberhalb der Marklissaer Talsperre. Weiter boberwärts wird der Saibling hin und wieder einmal in den Nebenbächen des Ziederbaches gefangen. Im Langenauer Bach oberhalb Löwenbergs, in dem schon in den achtziger Jahren mit dem Saibling erfolgreiche Aussetzungsversuche vorgenommen wurden, ist es angeblich zu Kreuzungen des Amerikaners und der Bachforelle gekommen, eine

Erscheinung, die wegen der Unfruchtbarkeit der aus dieser Bastardierung hervorgehenden Tiere den Fischereiinhabern recht unerwünscht ist.

Wenn wir somit wenigstens zwei der amerikanischen Fremdlinge im Bobergebiet Bürgerrecht einzuräumen haben, so erscheint es hier im ganzen doch recht zweifelhaft, ob sich die beiden Fischarten dem Wettbewerb mit den einheimischen Fischen auf die Dauer gewachsen zeigen würden, wenn sie nicht ständig durch Neuaussetzungen Nachschub erführen. Zu einer merklichen Verdrängung der bodenständigen Fischarten ist es in keinem der heute von Regenbogenforelle und Bachsaibling bewohnten Reviere des Bobergebiets gekommen.*) Der Rückgang des Bachforellen- und Aeschenbestandes in einigen Gebieten des oberen Bobers- und Queistals, in denen Saiblinge und Regenbogenforelle ausgesetzt wurden, ist lediglich der Verunreinigung der dortigen Wasserläufe durch Industrieabwässer, insbesondere solche von Zellulosefabriken, zur Last zu legen.

Im Anschluß an die Einbürgerungsunternehmungen, die im Bereich des Bobers mit ausländischen Fischen angestellt wurden, sei hier noch der Ausgang der Versuche mitgeteilt, die eine Hebung der Boberfischerei durch Einführung von in andern deutschen Gewässern heimischen, dem Bober aber fremden Fischarten bezweckten. Unter den Besatzfischen, mit denen die Provinzialstrombauverwaltung die Marklissaer Talsperre im Jahre 1910 besiedelte, finden wir auch die Madümaräne *Coregonus maraena* (Bl.), und zwar in ihrer, im Peipussee beheimateten Form. Die Einbürgerung dieses wertvollen Speisefisches ist jedoch nach Mitteilung der Talsperrenverwaltung nicht gelungen, obgleich sie 1912 und 1914 vom Schlesischen Fischereiverein mit jeweils 600—800 Setzlingen wiederholt wurde. Dasselbe gilt für den seinerzeit hier gleichfalls ausgesetzten Zander, der freilich im untersten, etwa 20 km langen Boberabschnitt als Standfisch seit alters her bekannt ist. Zu vereinzelten Erfolgen führten die Einbürgerungsversuche mit der Meerforelle oder Lachsforelle *Trutta trutta* L. Die 1000 jungen Exemplare dieser Fischart, die 1910 im Marklissaer Stauweiher freigelassen wurden, schienen zwar in den nächsten Jahren spurlos verschwunden, seit 1914 konnten aber alljährlich oberhalb der Talsperre in einiger Entfernung von der Aussetzungsstelle Lachsforellen beim Laichgeschäft beobachtet werden. Auch in der Lomnitz sowie in einigen Bächen der Löwenberger Boberstrecke sollen regelmäßig Lachsforellen vorkommen. Im letzteren Gebiet ist vor einer Reihe von Jahren auf Veranlassung des Schlesischen Fischereivereins auch Lachsbrut ausgesetzt worden,

*) Zu dem gleichen Urteil bezüglich der Regenbogenforelle gelangte neuerdings Regensburger für die bayerischen Gewässer, die heute auf einer Gesamtstrecke von 100—1500 km diese Fischart dauernd beherbergen (A. Regensburger: Die Verbreitung der Regenbogenforelle in den bayrischen Fischgewässern. Allg. Fischztg. 1922 p. 118—119).

eine Maßnahme, die 1910 im Marklissaer Staubecken wiederholt wurde. Bei der großen Zahl von Wehren und anderen den Bober und Queis absperrenden Hindernissen war hierbei allerdings wohl kaum der Gedanke maßgebend, daß die geschlechtsreifen Lachse zum Laichen an die Stätten ihrer Jugend zurückkehren würden. Im Unterlauf des Bobers bis Christianstadt, also auf einer 40 km langen Strecke, sind zur Wanderzeit dieses Fisches von jeher Lachse gefangen worden.

II. Die Amphibien- und Reptilienfauna des oberen Bobertals.

Als oberes Bobertal sei hier dasjenige Gebiet bezeichnet, das zu der oberhalb der Sattlerschlucht gelegenen Boberstrecke abwässert. Mit dem Durchströmen dieses tiefeingenagten Engpasses verläßt der Bober 20 km unterhalb Hirschbergs den Gneiß der Sudeten und tritt in das mehr hügeligen Charakter tragende niederschlesische Schiefergebiet ein, um 50 km weiter unten völlig zum Flachlandsgewässer zu werden. Während die eigentliche Boberquelle — am Osthang des Kolbenkamms unweit der Liebauer Sudetensenke — nur 780 m hoch liegt, entspringt die vom Hauptkamm des Riesengebirges her kommende Lomnitz und der Zacken in 1420 bzw. 1120 m Höhe. Der tiefste Punkt des oberen Boberbeckens ist mit der Stelle des Austritts des Bobers aus der Sattlerschlucht gegeben.

Es entspricht der Höhenlage des Gebiets, daß die für das eigentliche Riesengebirge bezeichnenden Reptilien- und Amphibienarten hier ganz allgemein verbreitet sind. Bergmolch, Waldeidechse und Kreuzotter werden im oberen Bobertal bis auf den Riesengebirgskamm hinauf nirgends vermißt. Als Maßstab für die Häufigkeit von *Vipera berus* in dieser Gegend weist Dürigen*) auf die Tatsache hin, daß auf dem Landratsamt zu Landeshut 1891 von Frühlingsanfang bis Ende Mai 600 Kreuzottern zur Empfangnahme der Tötungsprämie abgeliefert wurden. Für die Beurteilung der Wirkung der durch das Prämiensystem bedingten starken Verfolgung des gefürchteten Reptils auf dessen Bestand ist es von Interesse, dieser Angabe die Fangziffern der letzten Jahre gegenüberzustellen, die ich in Tabelle auf S. 17 nach den Abrechnungen des Landeshuter Landratsamts für die Zeit vom 1. April 1911 bis 31. März 1922 wiedergebe.

Die bedeutende Strecke des Jahres 1912: 1098 Tiere läßt es zum mindesten zweifelhaft erscheinen, ob die sich als Jahresdurchschnitt für die Umgebung von Landeshut ergebende Tötung von etwa 300 Kreuzottern hier einen merklichen beständigen Rückgang der Otternhäufigkeit zur Folge gehabt hat. Das ungewöhnlich geringe Fangergebnis für den Zeitraum vom 1. April 1921 bis zum 31. März 1922 erklärt sich zweifellos aus der starken Markentwertung dieses Jahres im Zusammenhang mit dem Umstand, daß die Höhe der behördlichen Tötungsprämie vor der Vorkriegszeit die gleiche geblieben ist: 50 Papier-Pfg. für ein über 50 cm langes Exemplar, 10 Papier-Pfg. für ein

*) W. Dürigen: Deutschlands Amphibien und Reptilien, Magdeburg. 1897.

Jahr	Abgelieferte Kreuzottern		
	Insgesamt	Exemplare über 50 cm Länge	Exemplare unter 50 cm Länge
1911	310	310	—
1912	1098	938	160
1913	253	231	22
1914	286	139	147
1915	538	507	31
1916	131	9	122
1917	49	41	8
1918	276	224	52
1919	66	66	—
1920	106	106	—
1921	24	23	1
	3137		

kleineres Stück. Auffallend sind die starken Schwankungen in den einzelnen Jahren.[1])

Da die Tötung und Einlieferung der Ottern im wesentlichen alljährlich durch dieselben Personen erfolgt, liegt nahe, anzunehmen, daß den in der Tabelle zum Ausdruck kommenden Schwankungen solche der jeweiligen Bestandziffer entsprechen. Auf das wechselnde Verhalten der Häufigkeit von *Vipera berus* in einer und derselben Gegend ist des öfteren, so unlängst von Zimmermann[2]) aufmerksam gemacht worden. Für allmählich verlaufende derartige Schwankungen zieht Zimmermann als Ursache umfangreichere Bodenveränderungen durch Kulturarbeiten in Betracht. Schwankungen dieser Art gegenüber dürften die obigen eher auf wechselnde Nahrungs- und damit vielleicht auf die Witterungsverhältnisse zurückzuführen sein.

An Individuenzahl den für das Gebirge und andrerseits die moorigen Landschaften des Tieflands charakteristischen Formen noch überlegen sind im oberen Bobertal Blindschleiche, Grasfrosch, Graue Kröte und Streifenmolch, die Allerweltsbürger unter den deutschen Kriechtieren und Lurchen, die das schlesische Grenzgebirge bis in den Knieholzgürtel hinauf bewohnen. Von der Blindschleiche habe ich in unserem Gebiet außer der Stammform auch die von Jeitteles als *var. coeruleo-maculata* (s. Dürigen l. c. p. 223) bezeichnete Form = *var. incerta* Kryn. beobachtet. Zahlreiche, über den braunen Rücken unregelmäßig verstreute, kornblumenblaue Flecke von Stecknadelkopfgröße lassen diese Form unschwer erkennen. Wenn Tschudi und Jeitteles die Blaufleckigkeit als eine pathologische Erscheinung — entstanden durch Verletzung des Schuppenkleides beim Durchschlüpfen enger

[1]) 1922 wurde die Prämie auf 1 Papiermark erhöht. Abgeliefert wurden vom 1. 4. 1922 bis 31. 3. 1923 114 große und 177 kleinere Kreuzottern.

[2]) R. Zimmermann: Kreuzotter und glatte Natter in Sachsen. Bl. f. Aqu. u. Terr.-Kd. v. 32, 1921.

Löcher und Ritzen — deuten zu müssen glaubten, so kann ich aus eigener Erfahrung die Richtigkeit der Auffassung Schreibers und anderer Herpetologen bestätigen, die wenigstens für einen Teil der Fälle in der abweichenden Färbung ein im Rahmen des Physiologischen bleibendes Abändern der Zeichnung sehen. Blaufleckige Exemplare, die ich in den Fichtenwäldern der Umgebung Landeshuts fing und einige Zeit in Terrarien beobachtete, zeigten, wie dies schon Geisenheyner festgestellt hat, unmittelbar nach der Häutung eine besonders leuchtende Buntfärbung. In Deutschland ist nach Dürigen die *var. incerta* bisher im Münsterland, sowie bei Kreuznach und Frankfurt am Main beobachtet, weiterhin von Tirol, Oberungarn und Südrußland bekannt geworden. Daß es sich bei der Blaufleckigkeit um ein konstantes, regelmäßig vererbtes Merkmal handelt, ist freilich, soweit ich sehe, bislang noch nicht erwiesen.[1])

Einen weiteren Bestandteil der Kriechtier- und Lurchfauna unseres Gebiets finden wir unter jenen Tierarten, die das Maximum ihrer Häufigkeit im Hügelland und in den niederen Vorbergen erreichen, größeren Höhen aber fehlen. Als charakteristischen Vertreter dieses Teils der schlesischen Tierwelt dürfen wir nach Pax[2]) die Schlingnatter bezeichnen, die weiter boberabwärts besonders in der Löwenberger Gegend beobachtet wird, aber auch noch bei Bunzlau, ja selbst bei Sprottau vorkommt. Aus dem oberen Bobergebiet ist sie mir durch Mitteilung von Herrn A. Martini wenigstens von dem Bergmassiv bekannt geworden, das der Bober unter Bildung der Sattlerschlucht durchschnitten hat. Sie teilt diesen Standort mit der hier häufigen Kreuzotter; von dem bis in die neueste Zeit immer wieder einmal behaupteten strengen Sichausschließen der beiden Schlangenarten kann also auch hier keine Rede sein. Oberhalb der Kupferberger Engschlucht, durch die sich der Bober vor dem Eintritt in den Hirschberger Kessel hindurchzuzwängen hat, scheint die Glattnatter nach den bisherigen Beobachtungen zu fehlen, wogegen sie im benachbarten Polsnitztal, dessen kohlenschlammbeladene Wässer sich der Weistritz zuwenden, neuerdings von Herrn Dr. Hanke bei Salzbrunn und Waldenburg festgestellt wurde.

---

[1]) Anmerkung bei der Korrektur: In einer soeben veröffentlichten Arbeit (Zoologica palaearctica Bd. 1, p. 92, 1923), vertritt W. Schreitmüller die Auffassung, daß es sich bei der Blausprenkelung um eine Alterserscheinung handelt. Zwei von ihm mitgeteilte Fälle, in denen sich die Tüpfelung bei 11 und 12 Jahre lang in Gefangenschaft gehaltenen bis dahin blaufreien Tieren nach und nach einstellte, sprechen in der Tat dafür; ebenso die von ihm beobachtete Tatsache, daß den von blaugetüpfelten Weibchen geborenen Jungen die blauen Flecken fehlen. Demgegenüber gibt allerdings Geisenheyner an, die blauen Flecke nicht nur bei älteren, sondern auch bei jüngeren Tieren gefunden zu haben (s Dürigen).

[2]) F. Pax: Die Tierwelt Schlesiens. Jena 1921 p. 263.

Auch der in den Vorbergen der Sudeten nicht seltene Feuersalamander scheint gegenwärtig das Bobertal nicht über die Kupferberger Schlucht hinaus zu begleiten. Während das Tier im Hirschberger Kessel schon an verschiedenen Punkten gefangen worden ist, habe ich in den Bergwäldern des Landeshuter Kreises stets vergeblich nach ihm gesucht. Im Bereich der oberen Polsnitz fand Herr Dr. Hanke *Salamandra maculosa* zahlreich am Ochsenkopf und Schwarzenberg bei Dittersbach, außerdem bei Lomnig und Reimsbach. Die Sudetenvorberge, die das Oberlaufgebiet der in die Katzbach mündenden Wütenden Neiße bilden, bewohnt der Feuersalamander noch bis Halbendorf aufwärts.

Die klimatische Begünstigung des Hirschberger Kessels gegenüber dem oberhalb der Kupferberger Schlucht gelegenen Bobergebiet spricht sich herpetologisch recht auffällig im Verhalten der Flachlandsformen aus. Laubfrosch, Grüne Kröte und Zauneidechse, in der Umgebung Warmbrunns häufig zu nennende Tiere, fehlen oberhalb Rudelstadts vollständig. Das Gleiche gilt für die in Hirschberg hier und da anzutreffende Ringelnatter, die nach Dr. Hanke im Polsnitztal mit *Bufo viridis* bis Waldenburg vorgedrungen ist und im Oberlaufgebiet der Wütenden Neiße ebenso wie Zauneidechse und Laubfrosch noch bei Bolkenhain gefunden wird. Bezeichnend ist auch das Seltenerwerden des Kammmolchs jenseits der Kupferberger Pforte. Trotz eingehender, eine Reihe von Jahren hindurch wiederholter Nachforschungen habe ich von *Triton cristatus* hier im ganzen nur drei Exemplare zu Gesicht bekommen, die sämtlich in der Nähe von Landeshut (465 m) außerhalb des Wassers unter Steinen gefunden wurden. Die höchstgelegene mir bekannte Fundstelle des Kammmolchs im Riesengebirge ist die zur Lomnitz abwässernde Umgebung der Schlingelbaude (1067 m), von wo Herr Martini nach freundlicher Mitteilung ein Exemplar dieses Tieres erhielt. Daß der grüne Wasserfrosch, der im Riesengebirge noch bei 750 m beobachtet wurde (Pax, l. c. p. 184), im Bobertal oberhalb Rudelstadts vermißt wird, liegt vielleicht in erster Linie an dem Mangel an stehenden Gewässern und Altwässern boberaufwärts. In dem an Teichen und natürlichen Wasserflächen reicheren Hirschberger Kessel ist *Rana esculenta* eine häufige Erscheinung. Dem ganzen oberen Bobergebiet bleiben nach den bisherigen Beobachtungen fern der Moorfrosch und die Rotbauchige Unke.

Ob dies auch von der Knoblauchskröte heute gilt, ist bei der versteckten Lebensweise dieses Tieres nicht mit Sicherheit zu sagen. Der einzige mir von hier bekannt gewordene Nachweis von *Pelobates fuscus* ist die von Kundmann*) wiedergegebene

[1]) J. Ch. Kundmann: Rariora Naturae et Artis item in Re Medica oder Seltenheiten der Natur und Kunst des Kundmannischen Naturalien-Cabinets wie auch in der Artzeney-Wissenschaft. Breslau 1737.

Beobachtung des Landeshuter Konrektors Gottfried Langhanss „Vernunftmäßige Untersuchung der wahrscheinlichen Ursachen von den geschwänzten Fröschen, die sich anno 1735 in Schlesien in einem Teich befanden". Gemeint ist der in Schmiedeberg „am äußersten Ende der Stadt nach dem Gebirge zu gelegene Teich"; hier sei im August genannten Jahres der „geschwänzte Frosch" in ziemlicher Menge aufgetreten. Die von Kundmann auf Taf. XIV, Fig. 1, hierzu abgebildete Kaulquappe ist unverkennbar die der Knoblauchskröte. Das Tier, das damals die Aufmerksamkeit auf sich lenkte, soll indes auch in früheren Jahren dort vorgekommen sein. Kundmann fügt der Langhansschen Mitteilung hinzu, daß diese durch den Schmiedeberger Arzt Dr. Friebe bestätigt worden sei.



Über einige angebliche systematische Neuerungen in der vierten Auflage von Dofleins Lehrbuch der Protozoenkunde.

Von Dr. **Franz Poche**, Wien.

Im Vorwort des genannten Werkes sagt Doflein (1916, p. V): „Welche Fortschritte in den letzten fünf Jahren gemacht worden sind, zeigt schon ein Blick auf das neue angewandte System. Bei den Mastigophoren, den Rhizopoden, den Sporozoen haben sich neue Gruppierungen durchführen lassen, welche gegenüber den früheren den Vorzug der größeren Uebersichtlichkeit und sicheren Begründung haben Viele dieser neuen Anordnungen beruhen auf eigenen Forschungen, welche zum Teil noch nicht veröffentlicht worden sind." — Dazu ist zu bemerken, daß eine ganze Anzahl der systematischen Aufstellungen, die Doflein weiterhin in diesem Werke als von ihm herrührende systematische Neuerungen in Anspruch nimmt, dies in Wirklichkeit keineswegs sind, sondern bereits früher von anderen Autoren veröffentlicht worden waren.

So sagt Doflein auf p. 397 f.: „Meine eigenen neueren Untersuchungen haben mich auf eine, wie mir scheint, natürliche Einteilungsmöglichkeit der ganzen Klasse der Mastigophoren geführt, welche mit großer Uebersichtlichkeit den Vorzug vereinigt, die natürlichen Beziehungen der einzelnen Gruppen hervortreten zu lassen.

Ich teile die Klasse der Mastigophoren in zwei Unterklassen:

1. Unterklasse: **Phytomastigina,** pflanzliche Geißelinfusorien, welche folgende Ordnungen umfaßt:

1. Ordnung: Chrysomonadina,
2. „ Cryptomonadina,
3. „ Dinoflagellata,
4. „ Euglenoidina,
5. „ Phytomonadina.

2. Unterklasse: **Zoomastigina,** tierische Geißelinfusorien, mit folgenden Ordnungen:

1. Ordnung: Protomonadina,
2. „ Polymastigina,
3. „ Hypermastigina,
4. „ Distomatina,
5. „ Cystoflagellata."

Weiter heißt es: „Die Ordnungen der Phytomastiginen umfassen vorwiegend autotrophe Mastigophoren, also pflanzlich sich ernährende Geißelinfusorien. Sie beherbergen aber fast alle einzelne Formen, welche neben der pflanzlichen Ernährung geformte Nahrung nach Art von Tieren oder gelöste organische Substanzen auf osmotischem Wege aufnehmen, oder ganz ausschließlich eine derartige heterotrophe Ernährung aufweisen." Und auf p. 400: „Die typischen Vertreter der Phytomastiginen enthalten in ihrem Körperprotoplasma als holophytische Organismen Chromatophoren." Und auf p. 462 sagt Doflein bei Besprechung der *Zoomastigina:* „Diese Unterklasse umfaßt meist kleine Formen mit einer bis vielen Geißeln, welche sich entweder ausgesprochen tierisch, durch Aufnahme geformter Nahrung, oder saprosmisch von organischen Flüssigkeiten ernähren. Keine der hierhergehörigen Formen lebt holophytisch oder besitzt Chromatophoren oder einen Energieumwandlung vermittelnden Farbstoff."

Das, was Doflein bei dieser Einteilung als neu in Anspruch nimmt, ist selbstverständlich die Unterscheidung der beiden Unterklassen *Phytomastigina* und *Zoomastigina.* (Daß diese, wie Nöller, 1917, p. 351 bemerkt, „alle natürlichen Zusammenhänge zerreißt und gerade mit den neueren Ergebnissen, speziell Pascher's, in Widerspruch steht", ist hierbei irrelevant.) Nun hatte aber bereits 1908, p. 1318 der vielseitige und ideenreiche Handlirsch die Flagellaten in zwei Gruppen zerspalten (anscheinend unter Auflassung der Gruppe *Flagellata* als solcher), die sich nach ihrem Umfange, dem der Teilung zu Grunde liegenden leitenden Gedanken und sogar nach der Wahl der Namen im wesentlichen vollkommen mit jenen beiden Unterklassen Dofleins decken. Handlirsch sagt nämlich: Ich schied „die Flagellaten in zwei Gruppen, Phytoflagellata und Zooflagellata, von denen die ersteren alle mit Chromatophoren versehenen Formen enthalten, wie die Peridineen, Volvoceen etc., während die ausschließlich allotrophen, also auf eine Ernährung von bereits fertiger organischer Sub-

stanz angewiesenen Formen ohne Rücksicht auf ihre sonstige Organisation als Zooflagellata zusammengefaßt wurden." Und im [Stammbaum] X führt er dann die *Phytoflagellata* und *Zooflagellata* ohne Zusammenfassung zu einer höheren Einheit und durch die *„Telosporida"* und *„Neosporida"* voneinander getrennt an. (Ein wichtiger Unterschied gegenüber Doflein besteht nur darin, daß Handlirsch die dieser Einteilung widerstreitenden neueren Forschungsergebnisse [s. oben] natürlich noch nicht kennen konnte, während Doflein sie wenigstens zum großen Teil hätte kennen können.) — Selbstverständlich kann Doflein aus dem Uebersehen dieser Darlegungen Handlirsch's, die man nach dem Titel des betreffenden Werkes unmöglich darin suchen konnte, nicht der mindeste Vorwurf gemacht werden. Ganz anders verhält es sich dagegen in den im folgenden zu besprechenden Fällen.

Auf p. 667 sagt Doflein: „Ich unternehme einen ersten Versuch einer Einteilung der Amöben in Familien, indem ich sie in folgende drei Gruppen teile:

1. Famil[i]e: Bistadiidae,
2. „ Amoebidae,
3. „ Paramoebidae."

Im folgenden führt er dann diese drei Familien als *Bistadiidae* Doflein, *Amoebidae* n. fam. (p. 670) und *Paramoebidae* (p. 702) an. — Unberechtigt ist zunächst überhaupt Dofleins Anspruch, hier einen e r s t e n Versuch einer Einteilung der Amöben in Familien unternommen zu haben. Denn bereits 1913, p. 171—173 hatte ich einen solchen Versuch gemacht und innerhalb des von Doflein dieser Gruppe gegebenen Rahmens zwei Familien, *Chaidae* (= *Bistadiidae* Dofl. + *Amoebidae* Dofl.) und *Paramoebidae*, unterschieden. [Meine Meinung über die von Stiles in geradezu mutwilliger Weise herbeigeführte Aenderung des Namens *Amoeba* in *Chaos!*, die natürlich auch die Aenderung des Namens *Amoebidae* in *Chaidae* zur Folge hatte, habe ich schon l. c. in unzweideutiger Weise ausgesprochen.] (Die vier anderen von mir in der betreffenden, von mir *Lobosa* Carp. genannten Gruppe unterschiedenen Familien kommen hier nicht in Betracht, da Doflein die bezüglichen Formen nicht zur Ordnung der A m ö b e n rechnet.) — Ebenso unzutreffend ist Dofleins Bezeichnung der Familie *Amoebidae* als „n. fam.". Denn eine Familie *Amoebidae* hatte bereits vor mehr als einem halben Jahrhundert Bronn, 1859, p. 67 u. 68, und ebenso Claus 1874, p. 152 unterschieden, welche beiden Zitate ich auch 1913, p. 171 angeführt hatte, und z a h l r e i c h e andere Autoren seither. Und daß Doflein den U m f a n g der Familie enger faßt, als es die früheren Autoren getan hatten, berechtigt bekanntlich nicht im entferntesten dazu, sie etwa deshalb als eine n e u e solche zu bezeichnen. — Die Familie *Paramoebidae* führt Doflein ohne Beifügung eines Autornamens an, was er mit verschwindend wenigen Ausnahmen n u r d o r t tut, wo er, wie aus dem Text hervorgeht, die betreffende systematische Einheit als von ihm in dem in Rede stehenden Werke neu aufgestellt in Anspruch nimmt. Und ganz augen-

scheinlich ist dies auch hier seine Absicht. Denn er spricht nicht nur vorher, wie wir gesehen haben, ausdrücklich von einem hier von ihm unternommenen ersten Versuch einer Einteilung der Amöben in Familien, sondern sagt auch (p. 703) von den Formen der Gattung *Paramoeba:* „Jedenfalls darf man sie als besondere Familie vorläufig zusammenfassen.“ Bereits 1913, p. 173, hatte aber ich eine Familie *Paramoebidae* aufgestellt, die zudem ebenfalls ausschließlich das Genus *Paramoeba* enthielt, also auch vollkommen umfangsgleich mit der gleichnamigen Familie Dofleins war.

Auf p. 711 führt Doflein eine als n. f. bezeichnete Familie der Heliozoen *Helioflagellidae* an, die die Genera *Dimorpha, Ciliophrys, Actinomonas* und *Pteridomonas* enthält. Ich hatte jedoch schon 1913, p. 187 in der Ordnung *Heliozoa* für *Ciliophrys* die Familie *Ciliophryidae* aufgestellt. Die Dofleinsche Familie unterscheidet sich also von dieser nur durch ihren größeren Umfang, den neuen Namen sowie dadurch, daß letzterer für sie überhaupt nicht verfügbar ist, da er nicht von dem Namen einer in ihr enthaltenen Gattung gebildet ist. Selbstverständlich berechtigt dies aber in keiner Weise dazu, die Familie als eine neue solche anzuführen, sondern handelt es sich lediglich um einen neuen Namen. Wohin würde es führen, wenn man immer, sowie der Umfang einer Gruppe in erheblicherem Maße geändert wird, sie als eine neue solche bezeichnen und mit einem neuen Namen belegen wollte! Und da der hier von Doflein eingeführte, wie erwähnt, für die Familie nicht verfügbar ist, so ist er von vornherein in die Synonymie zu versetzen. (Zusatz bei der Korrektur: Zu demselben Resultat sind in einer inzwischen erschienenen Arbeit auch Faria, Cunha und Pinto, 1922, p. 190, gekommen.)

Ebenso bezeichnet Doflein (p. 715) die Familie *Vampyrellidae* als n. f. Auch dies ist durchaus unrichtig. Denn bereits 1888, p. 453 (cf. p. 454) hatte Berlese dieselbe Familie (wenn auch natürlich in anderem Umfange) unter dem Namen *Vampyrelleae* aufgestellt; und Klebs, 1892, p. 428 hatte den Namen *Vampyrellidae* für die Gruppe gebraucht (kein nom. nud., da das Fehlen einer Unterstreichung des Namens eine „Kennzeichnung“ involviert). Beide Zitate hätte Doflein leicht in meiner gedachten Arbeit, p. 182, finden können. (Wollte er aber den Klebs'schen Namen dennoch als nom. nud. und somit als unzulässig und daher nomenklatorisch nicht in Betracht kommend ansehen, so hatte auf jeden Fall bereits ich l. c. den Namen *Vampyrellidae* für die Familie gebraucht.)

Endlich unterscheidet Doflein auf p. 887 auch eine Familie *Haemoproteidae,* die er ebenfalls als n. fam. in Anspruch nimmt und die ausschließlich das Genus *Haemoproteus* umfaßt. Auf eben diese Gattung hatten aber bereits Hartmann und Jollos (1910, p. 102) eine Familie *Halteridiidae* gegründet, wie ich schon 1913, p. 241 angeführt hatte. *Haemoproteidae* Doflein ist also keineswegs eine neue Familie, sondern lediglich ein neuer Name für eine schon sechs Jahre vorher von anderer Seite, und zwar sogar mit genau demselben

Umfange, aufgestellte Familie — was bekanntlich ein großer Unterschied ist. — Die Namensänderung als solche war in diesem Falle bei Zugrundelegung der von Doflein (in Uebereinstimmung mit Hartmann und Jollos) vertretenen systematischen Auffassung, wonach *Halteridium* ein Synonym von *Haemoproteus* ist, berechtigt und geboten, da der Name der Familie ja sonst nicht von dem Stamm des giltigen Namens ihrer typischen Gattung gebildet ist, wie es die Internationalen Nomenklaturregeln vorschreiben.

Es begegnet uns also in dem in Rede stehenden Buche wiederholt, daß Doflein die Aufstellung von angeblich neuen Familien sich zuschreibt, während diese in Wirklichkeit schon Jahre, zum Teil sogar Jahrzehnte vorher von anderen Autoren aufgestellt worden waren. Das könnte nun bei der ungeheuren Zersplitterung und teilweise sehr schwierigen Beschaffung der protozoologischen Literatur an sich gewiß leicht vorkommen. In den vorstehend angeführten Fällen handelt es sich jedoch durchwegs um Familien, die in zusammenfassenden, im Archiv für Protistenkunde erschienenen Publikationen aufgestellt oder zum mindesten (mit genauem Hinweis auf den Ort ihrer Aufstellung) angenommen worden waren. Daß Doflein diese Publikationen nicht übersehen konnte — die eine davon ist „Das System der Protozoa" betitelt und umfaßt beinahe 200 S. — und auch nicht übersehen hat, ist nach der Lage des Falles selbstverständlich und steht in vollem Einklang mit der Vorgangsweise, die er op. c. auch sonst vielfach angewendet hat. Denn ein ganz ähnliches, nur meist nicht ganz so scharf ausgesprochenes Vorgehen in seinem gedachten Buche ist Doflein auf anderen Gebieten auch schon von Nöller (1917, insbesondere p. 334, 339 f., 342, 344, 346 und 351 f.) und Pascher (1917, p. 80—88) nachgewiesen worden. Es sei nur ein einschlägiger zusammenfassender Satz Nöllers (p. 351) angeführt. Er sagt: „Peinlicher noch als diese sachlichen Mängel erscheint die im ganzen Buch hervortretende geringe Objektivität des Verfassers in der Beurteilung eigener und fremder Leistungen: einerseits sein Verhalten, Ideen, die vor ihm andere Forscher ausgesprochen, unter Nichterwähnung derselben erscheinen zu lassen, andererseits die geringe Achtung und Einschätzung der Leistungen anderer." Und der Sache nach hiemit völlig übereinstimmend ist das Urteil, zu dem Pascher am Schlusse seiner Ausführungen kommt (p. 87 f.): „Eines möchte ich, und wohl viele andere Flagellatenforscher, speziell botanischer Richtung gerne sehen; daß die Resultate oft mühseliger Forschung und die Ideen der einzelnen Forscher in den kommenden Arbeiten Doflein's auch zu ihrem Rechte kommen und in ihrer historischen, wie materiellen Wertigkeit entsprechend wahrhafter zum Ausdruck kommen, als es in der jetzigen Auflage geschah. . . . Schließlich werden ja die meisten Untersuchungen und Arbeiten aus einem tieferen Grunde heraus gemacht, Ideen aus einem anderen Bedürfnisse heraus aufgestellt und aufgebaut, als um den Verfasser eines Lehrbuches „anzuregen". Und der Um-

stand, daß schließlich auch der Verfasser eines Lehrbuches sich modernen Problemen zuwendet und zu Ideen kommt, schafft die Tatsache nicht fort, daß eben bereits vorher analoge Arbeiten ausgeführt und dieselben Ideen aufgestellt wurden.

Die psychologische Seite des Ganzen auch nur andeutungsweise zu behandeln, versage ich mir."

Literatur.

Berlese, A. N. (1888), Myxomyceteae Wallr. (In: Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitorum. Digessit P. A. Saccardo. 7, P. 1., 1888, p. 323 bis 492). — **Bronn, H. G.** (1859), Die Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs, wissenschaftlich dargestellt in Wort und Bild, 1. — **Claus, C.** (1874), Grundzüge der Zoologie. 3. Aufl., 1. Lief. — **Doflein, F.** (1916), Lehrbuch der Protozoenkunde 4. Aufl. — **Faria, J. H. de, Cunha, A. M da, e Pinto, C.** (1922), Estudios sobre Protozoarios do mar. (Mem. Inst. Oswaldo Cruz 1922, 15, p. 186 —208, tab. 23—25.) — **Handlirsch, A.** (1908), Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen, Lief. 8—9. — **Hartmann, M. und Jollos, V.** (1910), Die Flagellatenordnung „*Binucleata*". (Arch. Protistk. 19, p. 81—106.) — **Klebs, G.** (1892), Flagellatenstudien. (Zeitschr. wiss. Zool. 55, p. 265—445, tab. XIII—XVIII.) — **Nöller, W.** (1917), Kritische Bemerkungen zur 4. Auflage von Doflein's Lehrbuch der Protozoenkunde. (Arch. Protistk. 37, p. 332 — 352.) — **Pascher, A.** (1917), Flagellaten und Rhizopoden in ihren gegenseitigen Beziehungen. Versuch einer Ableitung der Rhizopoden. (Arch. Protistk. 38, p. 1—88.) — **Poche, F.** (1913), Das System der Protozoa. (Arch. Protistk. 30, p. 125—321.)

Über den Bau der Geschlechtsapparate und die Kopulation von Bombyx mori.

(Mit 26 Textfiguren.)

Von

Herbert Michael, Leipzig.

Inhalts-Verzeichnis.

Einleitung.

Obwohl die Genitalanhänge der Lepidopteren, besonders der männlichen Tiere, schon früh Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen sind und erst in der letzten Zeit vorzügliche Arbeiten, wie die Zanders, dies Thema behandeln, so stehen doch über die Kopulationen selbst noch eine Menge Fragen offen. Auch die sehr kritischen Arbeiten von B. Klatt behandeln nicht die äußeren Genitalanhänge und ihre Funktion bei der Kopula. Es ist daher mein Bestreben gewesen, mit vorliegender Arbeit diese Lücken auszufüllen und einen Versuch zu machen, das für die Lepidopteren zu schaffen, was für die Coleopteren schon längere Zeit, es sei hierbei nur der vorbildlichen Arbeit von H. Blunck über „Das Geschlechtsleben des Dytiscus marginalis" Erwähnung getan, bestand. Zu den Untersuchungen wurde *Bombyx mori*, der chinesische Seidenspinner, gewählt, da seine Zucht sehr einfach und, was in diesem Fall die Hauptsache war, sein Geschlechtstrieb sehr stark ist, so daß äußere Umstände kaum störend wirken konnten. Ferner bot auch die bestehende Flugunfähigkeit dieser Tiere günstige Gelegenheit zur genauen Untersuchung aller Kopulationsphasen.

Nun möchte ich aber noch gleichzeitig an dieser Stelle einer angenehmen Pflicht nachkommen und dem Direktor des Leipziger Zoologischen Instituts, Herrn Professor Dr. Meisenheimer für seine gütige Anregung zu dieser Arbeit sowie für die allzeitige Unterstützung und Förderung meinen allerherzlichsten Dank aussprechen. Ferner schulde ich Dank den Herren Prof. G. Brandes, Dresden, für die gütige Uebersendung von Untersuchungsmaterial und Herrn Privatdozent Dr. Wagler für manchen Ratschlag bei der Ueberwindung der oft nicht unbeträchtlichen technischen Schwierigkeiten.

Material und Methode.

Das zu den vorliegenden Untersuchungen verwendete Material war größtenteils das Produkt eigener Züchtung. Während die Zucht im Sommer 1919 einer genauen Kontrolle meinerseits nicht unterliegen konnte, wurden die verschiedenen, für die Metamorphose des Spinners wichtigen Tage der Zucht 1920 genau registriert.

Etwa am 2. bis 4. Juni begannen die Räupchen aus den Eiern, die von den Schmetterlingen der Zucht des vorhergehenden Jahres stammten und kühl aber frostfrei aufbewahrt worden waren, zu schlüpfen. Die Zucht erfolgte bei gewöhnlicher Zimmertemperatur (18 bis 20 ° Celsius) in großen Gazekästen, doch laufen die Raupen erfahrungsgemäß nicht weg, d. h., solange sie genügend Futter haben, so daß man sie auch aut offenen Gestellen halten kann. Gefüttert wurde täglich mindestens zweimal und zwar mit dem Laube des weißen Maulbeerbaumes (Morus alba), das zu diesem Zwecke immer peinlichst von äußerer Feuchtigkeit befreit werden muß, damit die Raupen nicht an einer der Ruhr ähnlichen Krankheit eingehen.

Eine ausführliche Beschreibung der Zucht zu geben, halte ich an dieser Stelle für überflüssig, verweise hierüber auf meine Veröffentlichungen in den Mitteilungen des Zoologischen Gartens zu Dresden (7. Jahrgang 1916 Nr. 2) und Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden von Abderhalden, Halle (im Erscheinen).

Um eine vorzeitige, nicht kontrollierte Befruchtung der Spinner zu verhüten, wurden die fertigen Kokons einzeln in Behältern aufbewahrt. Der dann geschlüpfte Schmetterling konnte jederzeit zu den Untersuchungen und Experimenten benützt werden ohne Befürchtung, daß das Tier sich bereits geschlechtlich betätigt habe.

Es traten nun aber große Schwierigkeiten auf, als es sich darum handelte, die Tiere in der Kopula zu ganz gewissen Zeitpunkten abzutöten, ohne daß in der Lagebeziehung der Tiere zueinander nur die geringste Veränderung eintrete, d. h. die Tiere fast augenblicklich zum Absterben zu bringen.

Obgleich die Umklammerung während der Kopula bei diesen Tieren eine sehr feste und innige ist, so lösten sich doch augenblicklich die Geschlechter voneinander, wenn die Tiere im Giftglas oder durch Uebergießen mit heißen oder kalten Fixierungsflüssigkeiten getötet werden sollten.

Auch das Uebergießen oder Werfen in konzentrierten Aether zeigte nicht den gewünschten Erfolg, da die Tiere immer noch einige Zuckungen ausführten. Die gleiche Behandlung mit Chloroform bewirkte eine Kontraktion des Abdomens. Ein Gemisch von $^2/_3$ Aether und $^1/_3$ Chloroform tötete die Tiere, oder besser gesagt betäubte sie fast plötzlich. Es geschah dies nun auf folgende Weise: Eine flache Glasschale wurde bis zum äußersten Rande mit dem Aethergemisch gefüllt und die Tiere auf einem steifen Karton zur Copula gebracht. Im gegebenen Augenblicke wurde der Karton mit den Tieren nach

unten auf das Gefäß gelegt, so daß die Tiere allseitig von dem Gemisch umgeben wurden. Die Betäubung trat in den meisten Fällen fast augenblicklich ein.

Zur Fixierung wurde ausschließlich nur Formol-Alkohol-Eisessig kalt verwendet, in dem die Tiere auch aufbewahrt wurden oder der später durch 80 prozentigen Alkohol ersetzt wurde.

Die zur Präparation bestimmten Exemplare wurden je 12 Stunden in einem 20 prozentigen Alkohol, dem 5 Prozent Ammoniak zugegeben war, erweicht. Nach diesem wurde etwa 2 bis 3 Stunden mit Aqua destillata, das mehrfach gewechselt wurde, ausgewaschen. Die so behandelten Tiere lassen sich fast wie frisches Material behandeln, d. h. auch leicht macerieren. Maceriert wurde mit 10 prozentiger Kalilauge, in der die betreffenden Objekte entweder 10 bis 15 Minuten vorsichtig gekocht oder 2 bis 3 Tage kalt stehen gelassen wurden. Bei Totalpräparaten wurden gegebenenfalls chitinige Teile und Membranen mit Pyrogallol gebräunt. Gewebe wurden mit Alaun- oder Salzsäure-Karmin gefärbt. Auch habe ich, besonders bei Kopulationspräparaten, das Verfahren angewandt, die Präparate durchsichtig zu machen (nach Spalteholz) durch Einlegen in ein Wintergrün-Nelkenölgemisch 1 : 1.

Die starken äußerst ungleichen chitinigen Anhänge des Abdomen splitterten trotz vorherigen Erweichens sehr leicht, wenn sie geschnitten werden sollten, oder wurden aus dem Paraffinblock herausgerissen. Es mußte deshalb ein besonderes Verfahren gewählt werden, um dies zu beseitigen. Der günstigste Erfolg wurde durch das Einbetten mittels eines kombinierten Paraffin-Celloidin-Verfahrens erzielt. Die betreffenden Objekte wurden vier Tage in Seifenspiritus und nachher zwei Tage in Salpetersäurealkohol erweicht. Gefärbt wurde in toto mit Hämatoxylin nach Delafield etwa 24 Stunden. Dann wurden die Objekte bis in 100 prozentigen Alkohol hochgeführt, von wo sie in ein konzentriertes Alkoholäthergemisch kamen, etwa auch 24 Stunden. Hierauf wurden sie je zehn Tage in eine zwei-, vier- und sechsprozentige Celloidinlösung gebracht; die nun folgende weitere Behandlung wich von der gewöhnlichen Paraffinmethode nicht ab, d. h. durch Xylol, Xylolparaffin in Paraffin. Die so behandelten Objekte ließen sich in der Regel bis auf einige ganz kritische Stellen ohne Mastix-Collodiumüberzug schneiden. Da die Schnitte bei der weiteren Behandlung trotz vorherigen vorsichtigen Aufschmelzens sehr leicht wegschwammen, so wurden sie mit einer feinen Schicht Photoxylin überzogen. Gegengefärbt wurde mit Eosin.

Der Bau des männlichen Apparates.

Schon seit den frühesten Zeiten exakter anatomischer Lupenforschung ist der männliche Geschlechtsapparat Gegenstand genauerer Untersuchungen gewesen, und so findet sich bereits bei Malpighi 1669 eine relativ recht gute Abbildung des Genitalapparates von *Bombyx mori*. Auch Swammerdamm 1752 bringt eine Beschreibung und

Zeichnung von Lepidopterengenitalien. Von den späteren Arbeiten seien hier nur die von Gosse, Cholodkowsky, White, Stichel, O. Hoffmann, Peytoureau erwähnt, die, um mit den Worten von Zander zu reden, für den Morphologen nur von historischem Interesse sind. Neuere Untersuchungen sind die von Stitz, Klinkhardt, Poljanec und schließlich von Zander und W. Petersen.

Wie in der Regel bei den Lepidopteren, so wird auch bei *Bombyx mori* der männliche Geschlechtsapparat aus den letzten drei der vorhandenen zehn Abdominalsegmente gebildet, die zu diesem Zwecke typisch umgeformt sind. Achtes, neuntes und zehntes Abdominalsegment werden dann unter dem Ausdruck „Kopulationsapparat" zusammengefaßt. Gleich jedem der übrigen Abdominalsegmente, lassen sich auch bei denen des Genitalapparates eine Rückenplatte, Tergit, und eine Bauchplatte, Sternit, unterscheiden, die entweder nur durch Membranen mit einander verbunden oder direkt artikuliert oder verschmolzen sein können. Meist, wie auch in vorliegendem Falle, pflegt hierbei das Sternit stärker als das Tergit chitinisiert zu sein. Eine ausführliche Beschreibung dieser einzelnen Segmente von Bombyx mori soll nun die Aufgabe der nächstfolgenden Zeilen sein. Es werden hierbei größtenteils die Zanderschen Bezeichnungen Anwendung finden, nur rechnet Zander bei der Zählung der den Kopulationsapparat bildenden Segmente die drei Thorakalsegmente mit hinzu, so daß er auf die Zahlen 11, 12 und 13 kommt.

Das 8. Segment.

Tergit und Sternit des 8. Segmentes werden durch je eine breite mächtige Chitinplatte dargestellt, die auf beiden Seiten miteinander durch eine Membran, die sogenannte Lateralmembran, verbunden sind. Wenig differenziert ist das Tergit (Fig. 1). Es wird im wesentlichen von einer großen, im Gegensatz zum Sternit weniger stark chitinisierten Platte gebildet, die sich dachartig über den ganzen Apparat wölbt und somit die Stelle eines Schutzorganes einnimmt, das in seiner Wirksamkeit noch durch einen starken Haarbesatz verstärkt wird. In der Ruhestellung des Apparates werden hierdurch die Genitalanhänge fast völlig verdeckt. Am proximalen Rande dieser Platte befinden sich eine schwache, in der Mitte ausgebuchtete, Chitinleiste.

Weit stärker als das Tergit ist das Sternit (Fig. 2) des achten Segmentes umgebildet, das bereits von Malpighi besonders abgebildet wurde. Der anale, stark chitinisierte äußere Rand ist fein ausgezackt und läuft beiderseits in vorspringende Zipfel aus, während eine mediane Vorwölbung von einer halbkreisförmigen Einbuchtung unterbrochen ist. Die intersegmentale Membran, die sich vom distalen Rande des 8. zum 9. Sternit erstreckt, ist bis zu etwa der Stelle, wo sie das Abdomen frei überragt, chitinisiert und stellt somit ein plattenartiges Gebilde dar, das mit borstenartigen Haaren besetzt ist. Am proximalen Rande dieser Chitinplatte findet sich jederseits ein breiter, starker Chitinzapfen. Die Außenseite des Sternit ist ebenso wie die sich

zwischen Tergit und Sternit ausspannende Membran dicht mit Haaren besetzt. Das 8. Segment in seiner Gesamtheit überragt röhrenförmig das Ende des Abdomens.

Auf beiden Seiten trägt die Membran, welche vom 8. und 9. Segment überleitet, starke Haarbüschel, die wohl mit den zuerst von

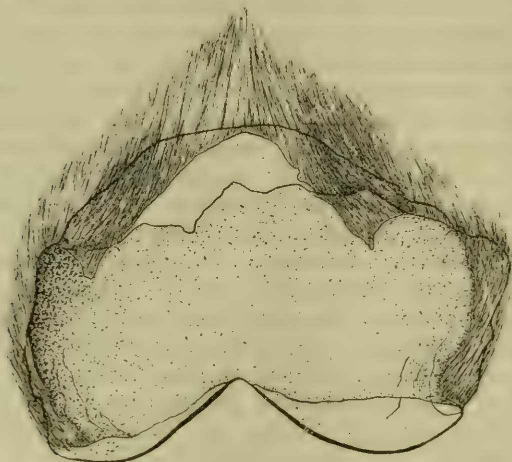


Fig. 1. Tergit des 8. männl. Segmentes. Originalzeichn. ½ verkl.



Fig. 2. Sternit des 8. männl. Segmentes. Originalzeichn. ½ verkl.

Burgess an *Danais archippus* beschriebenen, an gleicher Stelle gelegenen Gebilden im Zusammenhang stehen mögen und vielleicht als Sinnesorgane zu deuten sind. Ein Vorstülpen dieser Vorrichtung vor oder während der Kopulation habe ich jedoch in diesem Falle nie beobachten können.

Das 9. Segment.

Dieses Segment, das den eigentlichen Träger des Penis darstellt, ist das wichtigste und komplizierteste des ganzen Kopulationsapparates und zeigt daher auch besondere typische Differenzierungen. In der Gesamtheit seiner Gestalt könnte man vielleicht auch hier den treffenden Vergleich von Klinkhardt anwenden, daß es einem Siegelringe nicht unähnlich sehe, dessen von den Anhängen des 10. Segmentes gebildete Siegelplatte dann dorsal liege. Auch beim 9. Segment können Tergit und Sternit deutlich unterschieden werden. Das Tergit, dessen nähere Beschreibung jetzt kommen soll, artikuliert auf beiden Seiten mittels eines schraubenförmigen Anhanges direkt an dem Hinterrande der Valven des 9. Sternites.

Als Träger des 10. Segmentes ist das Tergit des 9. Segmentes (Fig. 3) zu diesem Zwecke besonders umgeformt. An den analen,

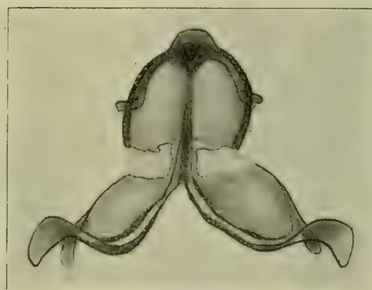


Fig. 3. Tergit des 9. männl. Segmentes. Originalzeichn. 1/2 verkl.

halbkuppelförmigen Teil, der in der Mitte eine tiefe Längsfurche trägt, schließen sich proximal rechts und links schwachgewölbte Chitinplatten an, die ihrerseits in die eben erwähnten schraubenförmigen Gebilde übergehen. Die Außenränder dieser verschiedenen Bildungen werden von teils schwachen, teils stärkeren Chitinleisten umsäumt, die dem ganzen Gebilde eine größere Festigkeit verleihen. Starke Chitinwülste umranden den halbkuppelförmigen Teil; am analen Ende findet sich eine wulstige Verbreiterung dieser Leiste, die zur Artikulation des Uncus dient, an den beiden Seiten springen die Chitinleisten stark hervor. An diesen so gebildeten Chitinzapfen artikuliert das Scaphium. Auch die mittleren schwachgewölbten Chitinplatten werden an den Außenseiten von Chitinleisten umgeben, die sich proximal bis in die schraubenförmigen Anhänge erstrecken. Die Leisten der Ränder, die an der Medianseite dieser Platten entlang führen, treffen dann zusammen und erstrecken sich, zu einem chitinigen Balken vereint, weit in die mediane Längsfurche des analen Teiles, wodurch eine große Versteifung und Festigkeit dieses Tergites erreicht wird.

Die charakteristische Gestalt des 9. Sternites (Fig. 4) wird durch dessen Anhänge, den Saccus und die Valven gegeben, während das eigentliche Sternit nur das basale hörnchenförmige kleine Stück darstellt, an dessen ventral-medianer Partie der Saccus ausgebildet ist. Dieser ist ein mächtiger hohler Chitinzapfen, dessen Hohlraum nach der Außenseite offen steht. Der Saccus, der sich tief in das Abdomen erstreckt und durch Chitinisierungen der Intersegmentalmembran zwischen dem 8. und 9. Sternit gebildet wird, dient dem

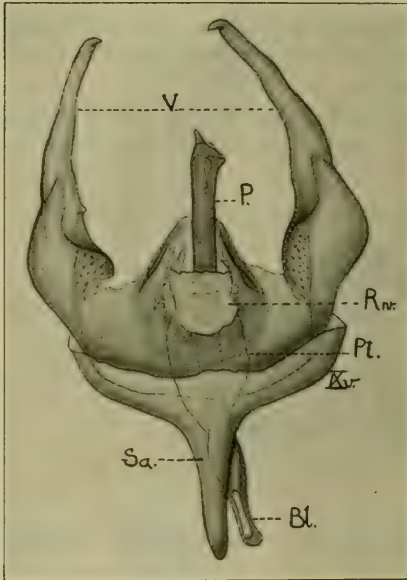




Fig. 5. Uncus.



Fig. 4. Sternit des 9. männl. Segmentes. Fig. 6. Scaphium.

Originalzeichnungen. Fig. 4 1/2, 5 u. 6 1/3 verkl.

Ansatze von Muskeln und der Herstellung einer größeren inneren Festigkeit mit dem 8. Segment.

Mächtige Anhänge dieses Sternites sind die hakenförmigen Valven, die bei *Bombyx mori* beiderseits ziemlich symmetrisch geformt und an der Unterseite ihrer zapfenartigen Spitzen kleine, nach innen gerichtete Borsten tragen.

Am basalen Rande sind die Valven keulenförmig erweitert und auf der Außenseite mit Borsten besetzt; der hierdurch geschaffene Hohlraum dient zur Aufnahme der äußerst stark entwickelten Muskulatur. Ehe nun jedoch die weiteren komplizierten Gebilde des 9. Segmentes behandelt werden, mag aus Gründen der leichteren Verständlichkeit erst die Beschreibung des 10. Segmentes folgen. Der Beschreibung der Penistasche und des Penis sollen noch besondere Kapitel gewidmet werden.

Das 10. Segment.

Wie schon bei der Beschreibung des 9. Tergites, das ja den Träger des 10. Segmentes darstellt, erwähnt wurde, ist dieses Segment stark dorsalwärts gerückt. Ueber seinen eigentlichen Aufbau befand man sich lange im Irrtum und man deutete, wie auch Peytoureau bei ***Bombyx mori***, das dorsale chitinige Gebilde, Uncus, als Tergit und das ventrale Scaphium als Sternit des 10. Segmentes. In Wirklichkeit aber wird, wie Zander durch das Studium der Puppenstadien einwandfrei festgestellt hat, dieses Segment durch den häutigen, konischen Afterkegel (Fig. 8) dargestellt, der, da er schützend von Uncus und Scaphium überragt wird, in der Regel nicht ohne weiteres sichtbar ist. Uncus und Scaphium sind lediglich nur sekundäre Anhänge.

Sie sind jedoch wichtige Bestandteile des männlichen Kopulationsapparates und als solche auch stark chitinisiert. Der Uncus (Fig. 5) ist seitlich stark eingeschnürt und trägt analwärts beiderseits zapfenförmige Ausstülpungen, die an der Ventralseite mit horizontalen Riefen überzogen sind. Der ganze Uncus ist mit Sinnesborsten besetzt, die sich an der inneren analen Seite zu einem förmlichen Sinnesepithel verdichten (Fig. 8). Weit einfacher ist das Scaphium (Fig. 6) gestaltet, das in seiner Form einem Hufeisen ähnelt. Auf der halbkreisförmigen Rundung befindet sich eine stark chitinisierte Erhebung, die auf Fig. 6, da es sich hier um eine Aufsicht handelt, nicht gut sichtbar ist, die sich wohl aber ohne Schwierigkeiten auf Fig. 8 und 9 erkennen läßt. Diese Erhebung paßt genau in den Zwischenraum der zwei oben beschriebenen Zapfen des Uncus. Auch das Scaphium ist an der Analseite fein sägeartig gerieft (Fig. 8), wobei die Zähnchen thoracalwärts gerichtet sind. Da Uncus und Scaphium miteinander artikulieren, so ähneln sie, wie sich Poljanec treffend ausdrückt, einem vogelschnabelartigen Gebilde.

Die Penistasche.

Zwischen den Bögen des 9. Segmentes, dargestellt von dem eigentlichen basalen hörnchenförmigen Sternit und den beiden seitlichen Valven, dem Tergit sowie dem Scaphium, spannt sich eine feine häutige Chitinmembran aus, die zuerst von Cholodkowsky beschrieben und als Diaphragma bezeichnet worden ist. Da nun dieses Gebilde von dem Penis durchbrochen wird, so sind an der Durchbruchsstelle typische Differenzierungen entstanden, die lange Zeit falsch gedeutet wurden, bis man durch die Arbeit von Zander völlige Klarheit erhielt. An der Durchbruchsstelle des Penis nämlich stülpt sich die Membran trichterförmig in das Abdomen des Tieres ein und bildet eine lockere, schlauchartige Umhüllung für den Penis, die sich dann dessen Basis fest anlegt Diese Bildung in ihrer Gesamtheit wird als die „Penistasche“ bezeichnet. Die an der Umschlagstelle gebildete Hauptduplikatur, der sogenannte „Ringwall“, zeigt nun verschiedene Chitinisierungen, die dem Tiere eine sichere Führung des Penis ermöglichen.

Es bleibt bei *Bombyx mori* der innere Teil dieses sich verstülpenden Ringwalles zart membranös, während der äußere beträchtliche chitinige Differenzierungen zeigt, die in Gestalt eines Winkels beiderseits hervor-

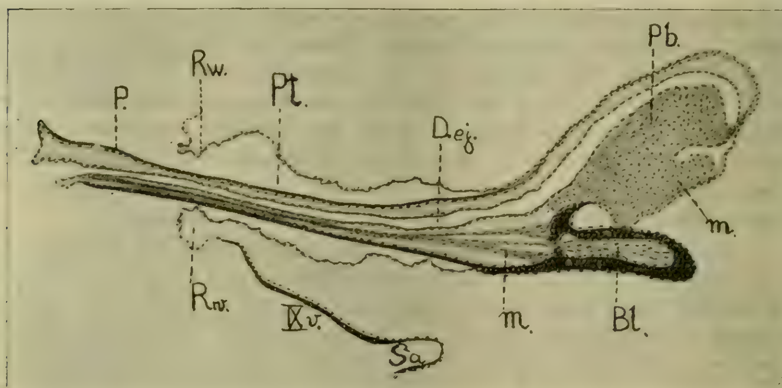


Fig. 7. Schnitt durch Penistasche mit Penis (Schema).
Originalzeichn. 1/3 verkleinert.

ragen (Fig. 3) und dem Ringwall dadurch die nötige Festigkeit verleihen, wozu sie noch mit besonderen Chitinleisten (Fig. 4) versteift sind. Auf der Dorsalseite wölbt sich dann dachartig zwischen diesen Chitingebilden eine zarte Membran, die drei deutliche Querfalten zeigt. Auf der Ventralseite schließt sich diesem Schutzgebilde eine Hautduplikatur von röhrenförmiger Gestalt an, die biskuitartig eingeschnürt ist. Das eben erwähnte Dach und die äußeren Membranen der Duplikaturen gehen dann in das Diaphragma über, während die inneren tief in das Innere des Abdomens als eigentliche „Penistasche" führen. Dieser Teil, der eine feine faltige Struktur besitzt, legt sich dann eng dem verdickten unteren Abschnitt des Penis an und überzieht als feine Haut dessen basale Teile (Fig. 7).

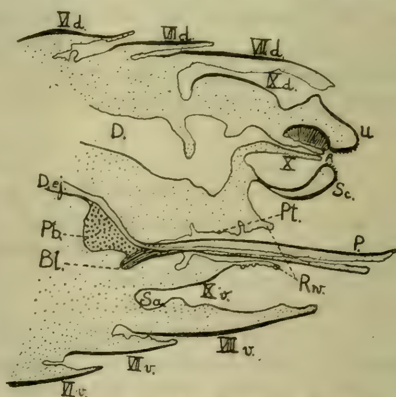


Fig. 8. Schnitt durch das Hinterende des männl. Abdomens.
Originalzeichn. 2/3 verkleinert.

Wie bereits erwähnt, ist man sich lange Zeit über die Morphogenese dieser „Penisarmaturen", um mit den Worten von Poljanec zu reden, d. h. der distalen Gebilde des Ringwalles und der eigentlichen Penistasche im unklaren gewesen, und so kommt es, daß wir in der einschlägigen Literatur eine Unmenge von Deutungen und Bezeichnungen

finden. Unter diesen „Penisarmaturen“ würde man die „Harpae“ der früheren Autoren, die Basalfalte Klinkhardts, das von Schröder beschriebene Brachium, die Sella Stichels und die Inkrustation Cholodkowskys zu verstehen haben. Von Poljanec werden sie als „innere Valven“ bezeichnet, während Petersen eine Teilbezeichnung Schröders „Faltura“ vorschlägt, wobei er jedoch noch eine „faltura inferior“ und „faltura superior“ unterscheidet.

Der Penis.

Unter gewöhnlichen Umständen liegt der Penis (Fig. 4 und 7) zu etwa $^2/_3$ in dem sackförmigen Abschnitt der Penistasche verborgen. Er wird von einer ziemlich stark chitinisierten Röhre gebildet, die axial von dem Ductus ejaculatorius durchzogen wird. Am distalen Ende biegt dann die Wand des Ductus unter Bildung einer ausstülpbaren häutigen Blase, dem sogenannten Praeputium, von welchem wir noch ausführlich weiter unten sprechen werden, um und geht in die chitinisierte Außenröhre über. Am proximalen Ende verdickt sich das Penisrohr kolbenförmig, verengert sich dann wieder zu dem Blindsack, einem geschlossenen, chitinigen Zapfen. In diesem Blindsack setzt der Retractor an.

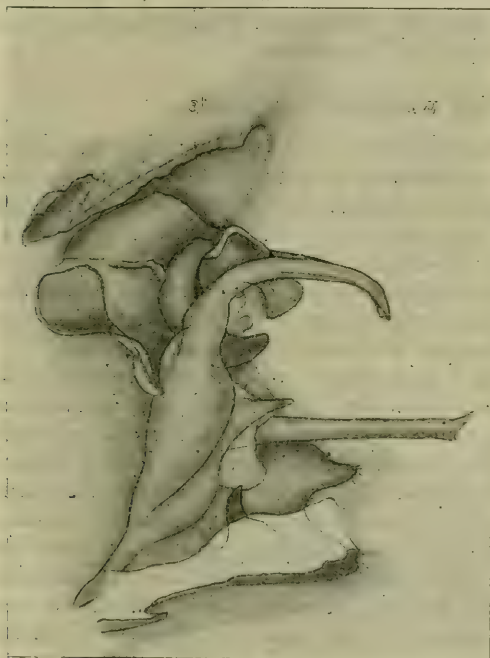


Fig. 9. Männl. Kopulationsapparat.
Originalzeichn. 1/2 verkl.

In die Verdickung des proximalen Teiles des Penis mündet dorsal der Ductus ejaculatorius mit einer besonders differenzierten Auftreibung ein, die von den meisten Autoren zum Ductus ejaculatorius gerechnet wurde, von Zander jedoch mit zum Penis. Auch sie ist von der Penistasche umhüllt. Von Ruckes wird diese Auftreibung Ejakulatorybulb genannt, während ich die Bezeichnung „Penisbulbus“ vorschlage und somit glaube, auch der Ansicht von Zander gerecht zu werden. Dieser Penisbulbus, ein muskulöses Gebilde, wird dorsalwärts vom eigentlichen Ductus ejaculatorius durchzogen, während sein Lumen mit dem des Penis in Verbindung steht.

Axial zieht sich dann durch den Penis der Ductus ejaculatorius, ventral von diesem der Retractormuskel, der einerseits im Blindsacke, andererseits am distalen Ende des Ductus ejac. ansetzt. Typische Differenzierungen finden sich an der Penisspitze, die durch die Duplikatur des Ductus gebildet werden. Das chitinige Penisrohr läuft auf der dorsalen Seite am distalen Ende in eine schwach nach oben gekrümmte Spitze aus. Die häutige, vom Ductus ejac. gebildete, stark in Falten gelegte Duplikatur geht dann beiderseits in einen fein membranösen flügelartigen Anhang über, der ebenfalls starke Faltung aufweist. Ventralwärts schließt sich dann ein großer Endlappen an, der am Ende eine blasige Auftreibung besitzt und mit kurzen aber starken Borsten besetzt ist. Letzteres Gebilde dürfte wohl das sein, was Petersen als Endlappen, lobi apicales, ausspricht. Die ganze Penisspitze findet man als „Praeputium" oder „Peniseichel" bezeichnet.

Der Bau des weiblichen Apparates.

Den zahlreichen Untersuchungen über den Bau des männlichen Kopulationsapparates der Lepidopteren stehen nur wenige Arbeiten über den des weiblichen Apparates gegenüber. Von letzteren Autoren seien an dieser Stelle nur Peytoureau, Hoffmann, Jordan und Meixner erwähnt. Besonderer Beachtung sind die Arbeiten von Petersen würdig, der sich große Verdienste durch das genaue Studium des Baues der Bursa copulatrix erworben hat, ferner die von Freiling über die Duftorgane der weiblichen Schmetterlinge.

Wie bei den männlichen Lepidopteren, so wird auch bei den weiblichen der Kopulationsapparat aus den letzten drei der vorhandenen zehn Abdominalsegmente gebildet, die zu diesem Zwecke ebenfalls typisch umgebildet sind. Ein wesentlicher Unterschied in der Organisation des männlichen und weiblichen Apparates besteht nun aber darin, daß der männliche stets nur eine Geschlechtsöffnung aufweist, während der weibliche in der Regel deren zwei besitzt. Jedoch ist auch hier eine Geschlechtsöffnung das Primitive gewesen, wie aus den Arbeiten von Petersen hervorgeht, auf die an dieser Stelle nochmals verwiesen sei. Die nähere Beschreibung der einzelnen Segmente, die den weiblichen Kopulationsapparat darstellen, soll in folgenden Zeilen geschehen.

Das 8. Segment.[1])

Während bei dem männlichen Kopulationsapparat das 8. Segment nur geringfügige Umbildungen aufwies, ist dies beim weiblichen zum kompliziertesten und wichtigsten geworden. Deutlich können auch hier Tergit und Sternit unterschieden werden, die mittels einer feinen häutigen Lateralmembran miteinander verbunden sind. Das Tergit (Fig. 10) ist kein einheitliches Gebilde, sondern wird von zwei schwachgewölbten

[1]) Das siebente Segment ist, wie auch beim männlichen Tiere von einer Umbildung völlig unberührt.

welligen Chitinplatten dargestellt, die nur durch eine zarte Membran miteinander in Verbindung stehen; auf ihrer Oberfläche sind sie äußerst ungleichmäßig mit Chitinborsten besetzt. Diese Platten schmiegen sich nun zu beiden Seiten hülsenartig dem verschmolzenen 9. und 10. Segment an (Fig. 15), so daß, da letzteres vor- und rückstülpbar ist, hierdurch ein teleskopartiges Gebilde zustande kommt, wobei die äußere

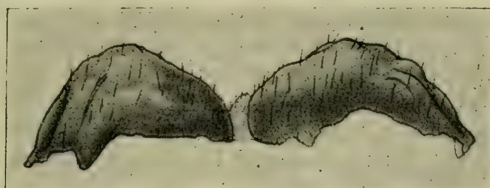


Fig. 10. Tergit des 8. weibl. Segmentes.
Originalzeichn. 1/2 verkleinert.

Hülle eben durch dieses Tergit dargestellt wird. Die feine verbindende Membran der beiden Platten liegt auf der dorsalen Seite.

Typische Differenzierungen der Intersegmentalmembran, die sich vom 8. Tergit nach dem 9. bis 10. Segment hinzieht, stellen die von Freiling beschriebenen Duftsäcke oder Sacculi dar. Die betreffende Membran ist zu diesem Zwecke stark vergrößert und bildet im kolla-

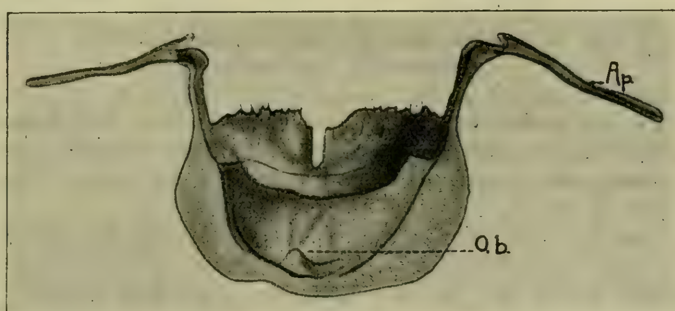


Fig. 11. Sternit des 8. weibl. Segmentes, untere Randplatte entfernt.
Originalzeichn. 1/2 verkleinert.

bierten Zustande mächtige Faltenkomplexe, die sich beiderseits bis tief in das 7. Abdominalsegment des Tieres erstrecken. Die Oberfläche dieser Gebilde ist mit kleinen Chitinstacheln besetzt; das Drüsenepithel wird aus stark flächenhaften Zellen zusammengesetzt. Durch Blutdruck können diese Faltenkomplexe ausgestülpt werden, so daß sie als je ein, ziemlich großes, blasiges Gebilde, sogenannte Duftsäckchen,

unterhalb der beiden Chitinplatten des 8. Tergites sichtbar sind. Besondere Muskeln dienen dann wieder der Retraction.

Bedeutend größere Umgestaltung als das Tergit weist das Sternit auf (Fig. 11), das den Träger der sich kraterförmig in das Abdomen einsenkenden Kopulationsöffnung darstellt. Dorsal und ventral rahmen mächtige Chitinplatten die Kopulationsöffnung, die auch die Bezeichnung Ostium bursae trägt, ein. Die dorsale Platte, ein kammartiges Gebilde, weist hierbei besonders typische Differenzierungen auf, welche noch später eingehend beschrieben werden sollen. Die ventrale Platte, die ich Basisplatte nennen möchte, ist bei dem auf Fig. 11 dargestellten Objekt abpräpariert, da durch sie sonst der Einblick in das Ostium bursae erschwert wird, und auf Figur 12 besonders abgebildet; ihre natürliche Lage kann aus Figur 14 ersehen werden.

Dieses achte Sternit ist auch der Träger eines Paares mächtiger Apophysen, die als lange dünne Chitinstäbe beiderseits dem Sternit ansitzen und sich tief in das Abdomen erstrecken. Diese Gebilde, die von



Fig. 12. Untere Randplatte des 8. weibl. Sternites.
Originalzeichn. 1/2 verkleinert.

Peytoureau als baguettes antérieurs bezeichnet werden, dienen dem Ansatze von Muskeln, die den zum Legegeschäft durch intraabdominalen Druck vorgestülpten Kopulationsapparat wieder in die normale Lage zurückziehen.

Ein für die Kopulation äußerst wichtiges Gebilde des achten Sterniten stellt die schaufelförmig ausgehöhlte Platte mit dem kammartig ausgezackten Rande dar, die sich horizontal über dem Ostium bursae hinzieht und von einer sich vorstülpenden stark chitinisierten Falte (Fig. 11) gebildet wird. Die dorsale Platte dieser Faltenduplikatur, der ich aus später zu verstehenden Gründen den Namen „Greifplatte" gebe, setzt sich in die verbindende Membran nach dem verschmolzenen neunten und zehnten Segment zu fort, während die ventrale nach einer leichten Auswölbung in das Ostium bursae übergeht. Eine mediane Einbuchtung der Greifplatte wird ihrerseits durch einen schmalen Spalt unterbrochen, der sich senkrecht tief in dieses Gebilde erstreckt. Nach den beiden Seiten hin läuft die Platte in starke Chitinleisten aus, an denen dann die oben beschriebenen Apophysen ansetzen. Schmale Chitinplatten umziehen seitlich die kraterförmige Kopulationsöffnung

und setzen sich in jener einfachen, der Greifplatte parallelen Chitinplatte fort, die am Außenrande schwach gewellt ist. Ihre natürliche Lage zeigt Figur 14.

Eine stark gefaltete Intersegmentalmembran, die ein Vorstülpen des ganzen Kopulationsapparates ermöglicht, zieht sich vom achten zum siebenten Sternit. Zwischen der Greifplatte, der Basisplatte, und den beiden seitlichen schmalen Chitinplatten stülpt sich die schon mehrfach erwähnte Kopulationsöffnung in Form eines Trichters ein. Durch eine dorsal und ventral in den Trichtergrund verlaufende wellige Chitinleiste gewinnt dies Gebilde wesentlich an Festigkeit. Das Ostium bursae

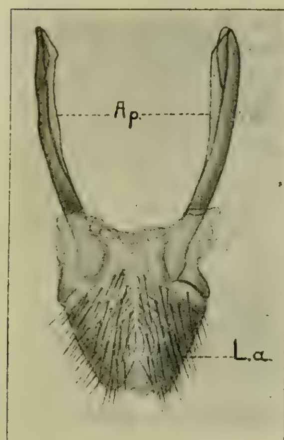


Fig. 13. 9. u. 10. weibl. Segment.

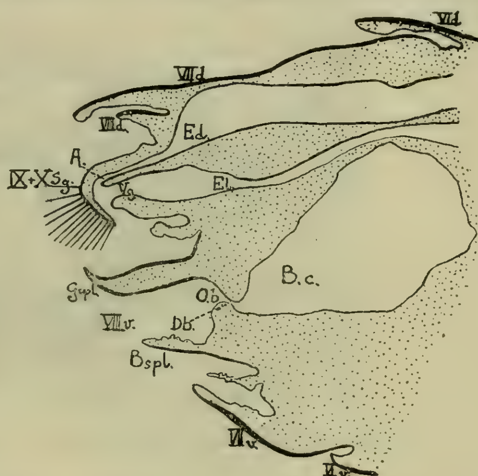


Fig. 14. Schnitt durch das Hinterende des weibl. Abdomens.

Originalzeichn. Fig. 13 1/2, 14 2/3 verkleinert.

verengert sich dann zu einem kurzen Schlauch, dem Ductus bursae, der in die eigentliche Bursa copulatrix überleitet.

Die Außenwand des Ductus bursae ist unter normalen Umständen so stark gefaltet, daß dieser völlig abgedichtet ist und somit auch das Lumen der Bursa copulatrix von der Außenwelt abschließt. Auf seiner dorsalen Seite, mehr der Bursa zu, mündet der Ductus seminalis. Die Bursa copulatrix selbst stellt einen mächtigen, membranösen Chitinsack dar (Fig. 14 und 17), der eine netzartige feine Struktur besitzt und auf der Innenseite mit winzigen Chitinborsten besetzt ist. Eine ausgesprochene „Lamina dentata", d. h. eine stark mit Borsten besetzte Chitinplatte, wie man sie bei anderen Formen häufig findet, fehlt bei ***Bombyx mori*** völlig. Im ungefüllten Zustande ist die Bursa stark kollabiert.

Das 9. und 10. Segment.

Wie mehrfach bereits erwähnt, sind das neunte und zehnte Segment verschmolzen und zu dem eigentlichen Eilegeapparat umgebildet. Dieses

Doppelsegment (Fig. 13) besitzt die Gestalt einer Halbkugel und ist sowohl der Träger der Analöffnung als auch der dicht darunter gelegenen Mündung des Eileiters, der Vagina. An den beiden Seiten wird das Doppelsegment von je einem Chitinlappen bedeckt, die von Stitz als „Laminae abdominales", von Peytoureau als „Valvae" bezeichnet werden. In dem von beiden Chitinlappen gebildeten, dem halbkugeligen Segment median gelegenen Schlitz münden die beiden oben erwähnten Oeffnungen. Beide Chitinlappen sind dicht mit mächtigen Sinnesborsten überzogen, die dem Tiere zur Untersuchung der Unterlage beim Legegeschäft dienen. Da auch dieses Doppelsegment, be-

Fig. 15. Weibl. Kopulationsapparat. Originalzeichn. 1/2 verkl.

sonders bei der Eiablage sehr weit vorgestülpt wird, so sitzen seitlich am proximalen Rande auch hier ein paar mächtige Apophysen an, die von Peytoureau „baguettes postérieurs" genannt werden.

Die Funktion der Geschlechtsapparate während der Kopula.

Während über die Biologie der Lepidopterenkopulation eine Menge recht wertvoller Arbeiten bestehen, so sind es fast nur verstreute Angaben, die sich mit der eigentlichen Funktion der Geschlechtsapparate bei der Copula beschäftigen. Von solchen Autoren wäre unter anderem hier zu nennen Meixner, Jordan und Zander.

Wie man schon leicht aus der Morphologie des männlichen und weiblichen Kopulationsapparates hat ersehen können, stellt das männliche Tier mit seinen mächtigen hakenförmigen Valven und den übrigen Klammerorganen bei dem Geschlechtsakte den aktiven Partner dar, während das Weibchen sich völlig passiv verhält oder nur insofern zur Möglichkeit einer festen Umklammerung beiträgt, als der weibliche Apparat besondere Chitindifferenzierungen aufweist, in welche die männlichen Greifvorrichtungen genau einpassen. Dies soll nun in folgenden Zeilen genauer betrachtet werden.

Im Gegensatz zum männlichen Apparat, wo nur die drei letzten

Abdominalsegmente bei der Kopula in Tätigkeit treten, ist beim weiblichen Tier auch das siebente Segment in Mitleidenschaft gezogen. Gänzlich unwichtig ist jedoch die Rolle des siebenten weiblichen und achten männlichen Tergites, deren Lage bei der Kopula ganz verschieden sein kann. Entweder steht das siebente weibliche weit über das männliche achte Tergit heraus, oder die beiden stoßen, wie es auch bei dem der Figur 16 zu Grunde gelegten Objekte der Fall war, mit ihren Außenrändern zusammen.

Von größerer Bedeutung ist das männliche achte Sternit, das die eigentliche Unterlage für den hinteren Teil des weiblichen Abdomens darstellt. Das weibliche siebente Sternit ruht bei der Kopula auf der früher beschriebenen Chitinplatte des achten männlichen Sternites,

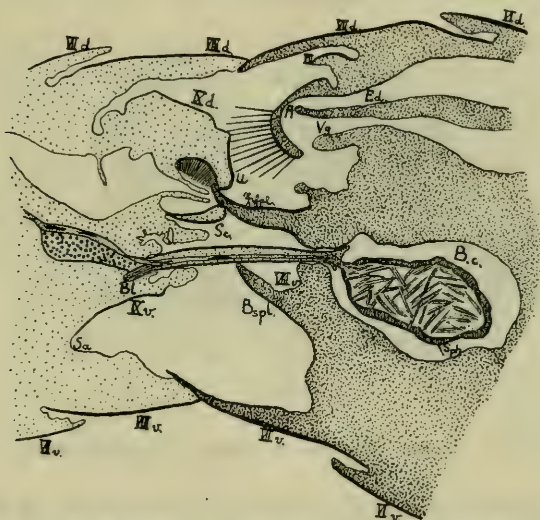


Fig. 16. Schnitt durch den männl. (rechts) und weibl. (links) Apparat in copula.
Originalzeichn. 1/3 verkleinert.

die von der Intersegmentalmembran gebildet wurde. Die beiden breiten Chitinzapfen am proximalen Rande dieser Platte (Fig. 2) verhindern ein zu weites Vorgleiten des weiblichen Abdomens.

Die wichtigsten Klammerorgane stellen die Anhänge des zehnten männlichen Segmentes, Uncus und Scaphium, dar, die mit dem achten weiblichen Sternit in Verbindung treten. Der Uncus greift mit seinen beiden seitlichen zapfenartigen Ausstülpungen von der Oberseite derart in die schaufelartige Greifplatte des weiblichen achten Sternites ein, daß der schmale Längsspalt dieser Platte zwischen die beiden Zapfen des Uncus zu liegen kommt. Von der Unterseite greift nun aber in diesen Längsspalt das hakenförmige Scaphium ein. Auf diese Weise ist ein seitliches Verschieben des weiblichen Abdomens bei der Kopu-

lation unmöglich gemacht und etwaige Befreiungsversuche des Weibchens hierdurch sehr erschwert. In diese Greifplatte haken nun auch die mächtigen Valven des männlichen neunten Sterniten ein, die von beiden Seiten (Fig. 17) des Männchens her, beinahe gemeinsam in der Mitte der Platte einsetzen und einen Druck auf letztere ausüben, wodurch das weibliche Abdomen stark auf die oben erwähnte Chitinplatte des achten männlichen Sternites gedrückt und somit fest fixiert wird. Doch darf die Bedeutung der Valven nicht überschätzt werden, da Tiere, denen der größte Teil der Valven operativ entfernt worden war, gleichfalls eine ganz normale Kopulation eingingen, allerdings zeigten sich diese Tiere beim Ergreifen der Weibchen bedeutend unsicherer, und ich spreche daher den Valven von *Bombyx mori* mehr die Bedeutung eines Tastorganes zu. Eine Vermutung, für deren

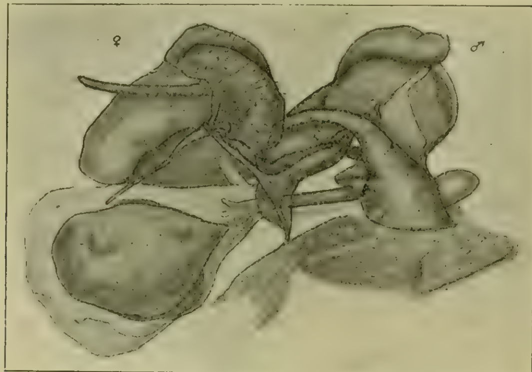


Fig. 17. Männl. u. weibl. Apparat in copula. Originalzeichn. 1/2 verkl.

Wahrscheinlichkeit auch der Umstand spricht, daß sich an den Spitzen der Valven kleine Sinnesborsten befinden. Auch die Innenseite des Uncus ist, wie ja bereits bei seiner Beschreibung erwähnt wurde, stark mit Sinnesborsten überzogen, die gleichfalls zur Untersuchung der zu ergreifenden Unterlage dienen.

Ist nun eine feste Umklammerung des Weibchens hergestellt, so erfolgt die Einführung des Penis in das Weibchen durch das Ostium bursae. Zu diesem Zwecke wird der Penis weit aus der Penistasche herausgestülpt, die dadurch, da sie ja am Penisgrund fest dem Penis anliegt, stark zusammengeschoben wird und große Faltenkomplexe bildet (Fig. 16). Der Penisbulbus wir mächtig in die Länge gezogen, wodurch dessen Volumen beträchtlich verringert wird. Die Leibesflüssigkeit gelangt, da sein Lumen ja mit dem des Penisrohrs in Verbindung steht, in das Penisrohr, und der Ueberdruck bewirkt hier die kappenartige Ausstülpung des Praeputiums. Bei normaler Kopulation wird der Penis etwa bis zur Mündung des Ductus

bursae in die Bursa copulatrix eingeführt (Fig. 16). Der dorsal vom Ductus bursae abgehende Ductus seminalis wird völlig abgesperrt und somit ist ausgeschlossen, daß die Spermamassen einen anderen Weg als zuerst in die Bursa einnehmen. Der Penisbulbus besorgt dann auch das Ueberpumpen des Spermas durch das Penisrohr; wirkt also wie das Gummihütchen einer Pipette.

Nach beendeter Kopulation wird der Penis zurückgezogen, wodurch das Lumen des Penisbulbus wieder vergrößert und somit auch der Ueberdruck im Penisrohr aufgehoben wird. Der im Blindsacke des Penis ansitzende Retraktor des Praeputiums vermag dann dieses in die normale Lage zurückzuziehen.

Der Lauf des Spermas im männlichen Genitalapparat während der Kopulation.

Nach der Einführung des Penis in die weibliche Bursa erfolgt dann die eigentliche Kopulation, deren Untersuchung zu verschiedenen Zeitpunkten und Phasen nunmehr beschrieben werden soll. Von grundlegenden Arbeiten, die sich hiermit befassen, seien die von Petersen und Klatt erwähnt. Ehe jedoch der Lauf des Spermas vom Hoden bis zum Penis verfolgt werden soll, mag aus Gründen der leichteren Verständlichkeit erst eine kurze Erklärung des männlichen Genitalapparates gegeben werden. An den schon früher beschriebenen Penisbulbus schließt sich ein ziemlich langer, stark muskulöser Ductus ejaculatorius, der sogenannte Ductus ejaculatorius simplex an, der sich dann in zwei Aeste, den sogenannten Ductus ejaculatorius duplex, spaltet. Diese Aeste verdicken sich alsbald zu den Samenblasen, Vesiculae seminales, die zwei langgestreckte, stark verdickte Gebilde darstellen und in die Nebendrüsen oder akzessorischen Drüsen, langen, schlauchförmigen, vielfach gewundenen Anhängen, übergehen. Beiderseits, etwa in der Mitte, mündet in die Samenblase je ein langes Vas deferens, das in den nierenförmigen, viergekammerten Hoden führt.

Es wurden nun Serien von Pärchen in Kopulationsstellung von ganz bestimmten Zeitdauern auf Längsschnitten betrachtet und besonders hier der Inhalt der verschiedenen Teile des männlichen Genitalapparates einer genauen Untersuchung unterworfen. Zuvor wurde dies jedoch erst mit einem männlichen Tier allein vorgenommen, das noch nie vorher ein Weibchen begattet hatte. Es ergeben sich nun bei den verschiedenen Untersuchungen folgende Resultate:

1. Untersuchung. Objekt: Ein männliches Tier allein, das noch nie kopuliert hatte. Der Genitalapparat wurde herauspräpariert und die einzelnen Organe quer geschnitten. Die Kammern des Hodens waren dicht mit lockenförmigen Spermabündeln angefüllt, ebenso die Samengänge und Samenblasen. Zwischen den Spermabündeln befand sich überall ein feinkörniges Sekret, die sogenannte Grundsubstanz, wie sie von Klatt auch beim Schwammspinner gefunden und beschrieben worden ist. Der Ductus ejaculatorius war mit einem grobkörnigen

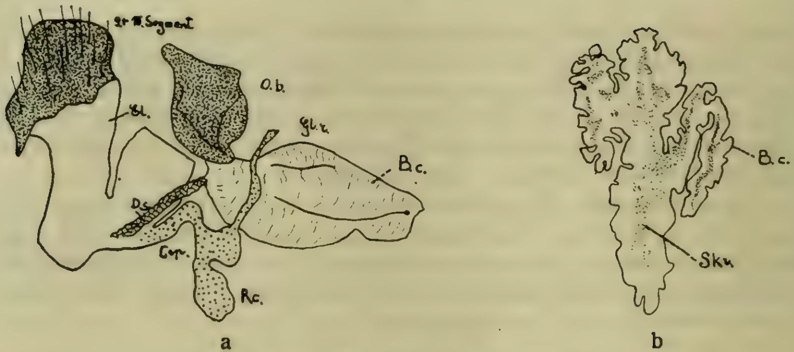


Fig. 18. Weibchen unbefruchtet.
a Genitalapparat, Kittdrüsen wie auch bei folgenden entfernt.
b Bursaquerschnitt.
Originalzeichn. a 2/3, b 1/2 verkl.

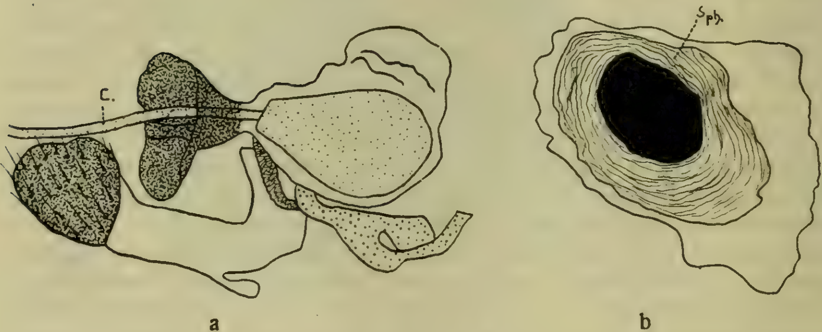


Fig. 19. Weibchen nach 15 Minuten Copula.
a Genitalapparat. b Bursaquerschnitt.
Originalzeichn. 2/3 verkl.

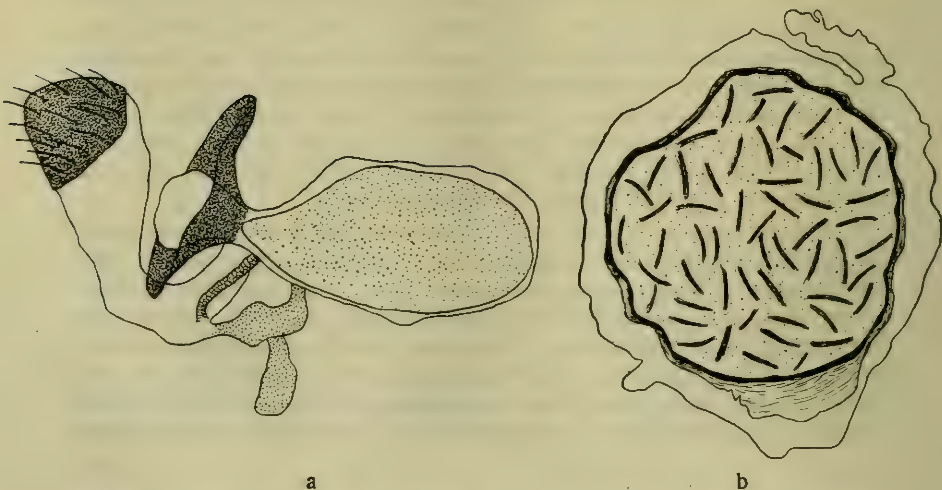
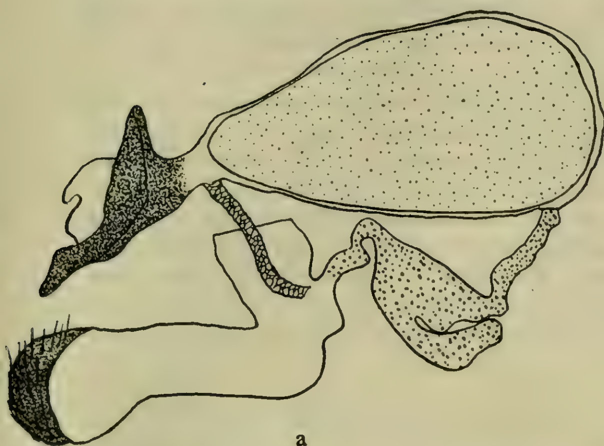


Fig. 20. Desgl. nach 45 Min. Copula. a Genitalapparat. b Bursaquerschnitt.
Originalzeichn. 2/3 verkl.



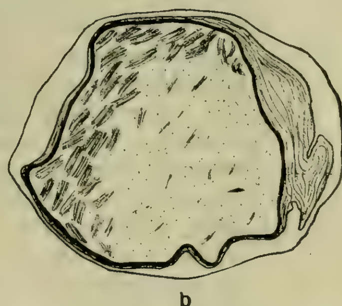


Fig. 21. Desgl. nach 4 Std. Copula.
a Genitalapparat. b Bursaquerschnitt
Originalzeichn. 2/3 verkl.



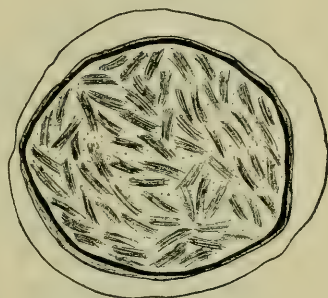
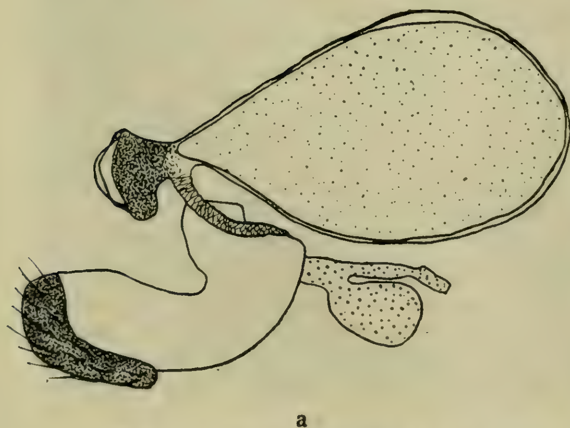


Fig. 22. Desgl. nach 4 Std. Copula. a Genitalapparat. b Bursaquerschnitt.
Originalzeichn. 2/3 verkl.



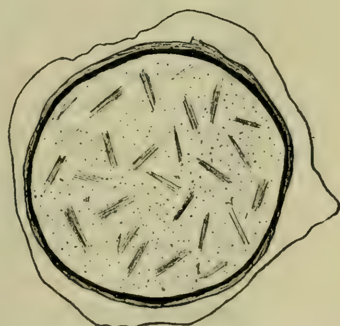


Fig. 23. Desgl. nach etwa 24 Std. Copula, Eiablage bereits erfolgt.
a Genitalapparat. b Bursaquerschnitt.
Originalzeichn. 2/3 verkl.

käsigen Sekret erfüllt, das von dessen Wänden abgeschieden worden war und die Substanz der späteren Spermatophorenhülle darstellt. Der Ductus des Penisbulbus sowie des Penis war völlig leer.

2. Untersuchung. Das Objekt stellte ein Pärchen dar, das zwei Minuten nach erfolgter Umklammerung abgetötet worden war. Die Untersuchung erfolgte auf Längsschnitten. Es zeigte sich nun in diesem Falle, was sich auch bei mehrfach wiederholten Untersuchungen bestätigte, daß nämlich die eigentliche Kopulation zu diesem Zeitpunkte der Umklammerung noch gar nicht eingesetzt hatte, das heißt, daß der Penis noch gar nicht in die weibliche Bursa eingeführt war. Die Untersuchung des Inhaltes der verschiedenen Teile des männlichen Genitalapparates ergab das gleiche Bild wie bei Untersuchung 1.

3. Untersuchung. Nunmehr wurde ein Pärchen untersucht, das sich 15 Minuten in Umklammerung befunden hatte (ebenfalls auf Längsschnitten). Hier wurde nun der Penis in das weibliche Tier eingeführt gefunden. Die eigentliche Kopulation hatte also eingesetzt. Die Kammern des Hodens waren merklich schwächer mit Sperma gefüllt, die Samenleiter waren fast leer, auch die Samenblasen zeigten nicht mehr die so pralle Füllung, dafür waren aber sämtliche ausführende Gänge stark gefüllt.

4. Untersuchung. Hier wurde ebenfalls auf Längsschnitten ein Pärchen nach 30 Minuten Umklammerungsdauer untersucht. Der Penis wurde immer noch ganz normal in den weiblichen Genitalien eingeführt gefunden. Der Hoden zeigte das gleiche Bild wie bei der Untersuchung 3. Der Samengang war fast leer, ebenso war die Samenblase nur schwach gefüllt. Der Ductus ejaculatorius wie auch der Ductus des Penisbulbus und des Penis wies nur vereinzelte Spermabündel und ganz lockere Sekretspuren von Grundsubstanz auf.

5. Untersuchung. Das Objekt stellte hier ein Pärchen nach 45 Minuten Umklammerungsdauer dar. Der Penis war nun nicht mehr eingeführt, sondern befand sich herausgezogen seitlich des Ostium bursae. Die Hoden und Samengänge gaben den gleichen Anblick wie bei der Untersuchung 4. Die Samenblasen wiesen nur noch einzelne Spermabündel auf, die in einem flockigen Sekret, der Absonderung der Nebendrüsen, verstreut lagen. Von diesem Sekret war auch der Ductus ejaculatorius erfüllt; es stellt also eine Art Spülmasse für die männlichen Gänge des Genitalapparates dar. Bei der Kopulation dürfte es wohl in der Hauptsache das Material für den später zu besprechenden weiblichen Begattungspfropf darstellen.

Auf folgender Tabelle sind nun die Resultate der vorstehenden Untersuchungen nochmals in leicht übersichtlicher Art zusammengefaßt.

Um nun die eigentliche Dauer der Kopulation zu erforschen, wurde eine große Anzahl von Tieren in Copula präpariert, und es zeigte sich hierbei, daß in der Regel etwa 3 bis 4 Minuten nach erfolgter Umklammerung der Penis in die weibliche Bursa eingeführt

Männliches Tier

Organ	Hoden	Vas. def.	Ves. sem.	Duct. ejac.	Penisbulbus	Penis
Männchen unkopuliert	prall mit Sperma	gefüllt mit Sperma	gefüllt m. Sperma u. feinem Sekret	gefüllt m. grobkörnigem Sekret	leer	leer
Umklammerung nach 2 Minuten, Penis nicht eingeführt	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.	dto.
Umklammerung nach 15 Minuten, Penis eingeführt	weniger dicht mit Sperma	schwach mit Sperma	dto.	gefüllt mit Sperma und feinem Sekret		
Umklammerung nach 30 Minuten, Penis eingeführt	schwach mit Sperma	fast kein Sperma	weniger Sperma	dto.	Sperma weniger, feine Sekretspur.	feine Sekretspuren
Umklammerung nach 45 Min. Penis nicht mehr eingeführt	dto.	dto.	lockeres Sekret m. Spermaspuren	fast leer, Spuren v. lockerem Sekret	fast leer	leer

und ganz selten 45 Minuten nach begonnener Umklammerung noch in ihr gefunden wurde. Die eigentliche Kopulationsdauer beträgt also durchschnittlich etwa 30 bis 40 Minuten.

Bildung der Spermatophorenhülle und ihre Übertragung in die weibliche Bursa.

Bevor auf die Spermatophore und den Verlauf des Spermas im weiblichen Körper eingegangen sei, soll erst der weibliche Genitalapparat, soweit dieses nicht geschehen ist und er für die eigentlichen Kopulationsvorgänge in Frage kommt, kurz geschildert werden. Der vom Ductus bursae abgehende Ductus seminalis mündet in den Canalis spiralis dicht an dessen Mündung in dem Ovidukt (Fig. 24), der an dieser Stelle zu dem sogenannten Vestibulum erweitert ist. Der Canalis spiralis, bei Bombyx mori ein ziemlich kurzer Gang, geht dann in das kolbenförmige Receptaculum seminis über, das eine lange Anhangsdrüse, Glandula receptaculi, trägt. Weiter analwärts münden die beiden mächtigen Kittdrüsen in den Oviduct, die aber auf den vorliegenden schematisierten Zeichnungen nicht mit abgebildet wurden, da sie für die eigentliche Kopulation ohne Wichtigkeit sind, sondern deren Sekret nur dazu dient, die Eier klebrig zu machen, damit sie auf ihrer Unterlage anhaften.

Zur Untersuchung der verschiedenen Füllungsphasen der Bursa wurde nun der weibliche Genitalapparat aus den betreffenden Tieren

herauspräpariert, gezeichnet und auf Querschnitten der Inhalt der verschiedenen Teile genau betrachtet.

Auch hier wurde, wie bei der Untersuchung des männlichen Tieres, mit einem jüngferlichen weiblichen Tier allein begonnen. Es zeigte sich nun folgendes: Die herauspräparierte Bursa war stark kollabiert (Fig. 18a). Auf dem Schnitt zeigten sich nur ganz schwache Sekretmassen in ihr (Fig. 18b); ebenso im Ductus seminalis, der fast leer war. Der Canalis spiralis wie das Receptaculum enthielt ein stark alkalisch reagierendes Sekret, das aus dessen Anhangsdrüse stammte.

Der nächstuntersuchte weibliche Genitalapparat war aus einem Tiere von vorhergehender Umklammerung von 15 Minuten Dauer herauspräpariert. Hier zeigte sich bereits in der Bursa die leere Spermatophorenhülle, d. h. der übergeführte Ausguß des männlichen Ductus ejaculatorius. Die Ueberleitung war noch nicht ganz durchgeführt, denn der Hals, von Petersen Collum genannt, des eigentlichen Spermatophorenkörpers hatte noch weit im Penisrohr gesteckt und ragte nun, nachdem der Penis entfernt worden war, weit aus dem Ostium bursae heraus. Auf dem Schnitt durch die Bursa sieht man nun die lamelläre Struktur der Spermatophorenhülle, ferner auch, daß diese von keiner einheitlichen homogenen Substanz gebildet wird. Während die äußere Schicht käsiger und flockiger Zusammensetzung ist und helle Einschlüsse zeigt, stellt der Kern (auf der Fig. 19b schwarz gezeichnet) eine helle durchsichtige hyaline Masse dar. Ueber den sonstigen Chemismus der Spermatophorenhülle vermag ich keine weiteren Auskünfte zu geben; wie es nach meinen Untersuchungen erscheint, besitzt sie stark sauren Charakter. Die sonstigen Teile des Genitalapparates zeigten auf diesem Stadium der Befruchtung keine Veränderung. Auch beim Seidenspinner, dies würde denn auch die Klatt'schen Versuche am Schwammspinner bestätigen, kann man den Anfang der Sekretüberwanderungen aus dem männlichen Tier etwa 3—5 Minuten nach erfolgter Umklammerung ansetzen. Die Füllung der Spermatophore geschieht nun derart, daß das helle hyaline Sekret sich sackartig gleichmäßig ausdehnt und die Spermamassen aufnimmt, während das käsige Sekret äußerst ungleichmäßig als große Fetzen der Spermatophore aufliegt. Wie man auf dem Stadium der Fig. 20 sehen kann, ist das Sperma noch unbeweglich und fest in Bündel gepackt.

Auf dem nächst untersuchten Stadium von 45 Minuten Umklammerungsdauer ist die eigentliche Kopulation abgeschlossen. Das Collum der Spermatophore liegt an der Mündung des Ductus seminalis. Im Ostium befindet sich der Begattungspfropf der aus dem lockeren Sekret der männlichen Nebendrüsen stammt und derart gebildet wird, daß der Penis nach erfolgter Begattung noch eine Zeit im Trichter des Ostium bursae bleibt und diesen dann mit dem eben erwähnten Sekret ausfüllt. Auch hier ist das Sperma noch unbeweglich. Die anderen Teile des Genitalapparates zeigen keine Veränderung.

Die Überwanderung der Spermatozoen aus der Spermatophore in das Receptaculum bis zur Befruchtung des Eies.

Bei den weiteren Untersuchungen nahm es Wunder, daß die Größe der Spermatophore immer weiter zunahm, obgleich die Kopulation längst abgeschlossen war. Oft war die Bursa prall von der Spermatophore ausgefüllt und der Druck konnte, wie es Petersen bei andern Schmetterlingen auch gefunden hat und ausführlich beschreibt, so stark werden, daß die Spermatophore plötzlich, wenn die Bursa angeschnitten wurde, aus dieser heraussprang. Dies hat nun seine Ursache darin, daß mit der folgenden Auflockerung der Spermabündel und dem Uebertritt der Spermatozoen in das Receptaculum eine beträchtliche Schwellung der ganzen Spermatophore Hand in Hand geht, die durch den Chemismus, der die Spermatophorenhülle bildenden Sekrete verursacht wird, wobei besonders das käsige äußere Sekret, wie wir noch sehen werden, von großer Bedeutung ist. Schon zwei Stunden nach erfolgter

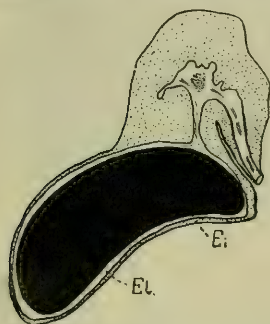


Fig. 24. Vestibulum. Originalzeichn. 1/3 verkl.

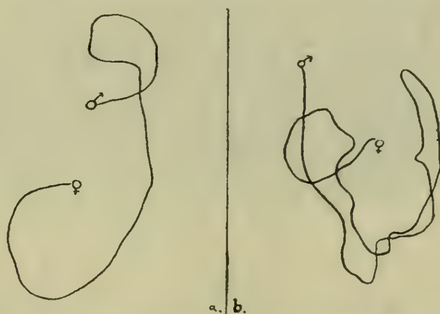


Fig. 25. Kurve des Männchens beim Aufsuchen des Weibchens.

Umklammerung beginnen die Spermabündel sich zu lockern und das Sperma sich zu bewegen und zwar flieht es an diesen Stellen, wo die starken käsigen Sekretmassen der Spermatophorenhülle anliegen, es zeigt also diesem Sekret gegenüber eine starke negative Chemotaxis. Dieses Verhalten konnte bei allen weiteren Untersuchungen immer wieder angetroffen werden. Bereits vier Stunden nach der Begattung konnten im Ductus seminalis, Canalis spiralis und dem Receptaculum Spermabündel, denn nur diese wandern über, wahrgenommen werden; doch auch schon zu dieser Zeit gelangt das Sperma in das Vestibulum, in dem die Befruchtung des Eies geschieht. Fig. 24 zeigt einen Schnitt zu dem eben besprochenen Zeitpunkt durch dieses Gebilde, und man sieht sehr deutlich, wie das zu befruchtende Ei von den Spermatozoen umschwärmt wird.

Nach erfolgter Eiablage, etwa 24 Stunden nach Beginn der Copula, befindet sich in der Spermatophore fast kein Sperma mehr; nur noch in dem unteren Teil sind vereinzelte Spermafäden zu sehen, während in dem

Receptaculum noch eine große Menge Spermatozoen, die sich auch in dem Sekret des Receptaculums lange lebend erhalten, vorhanden ist.

Männliches und weibliches Tier bei doppelter Begattung.

Oft hat man beobachtet, daß männliche Tiere mehrmals eine Copula eingingen, ob es hierbei nun aber überhaupt zu einer Begattung kam, ist nicht untersucht, oder wenigstens nicht mit erwähnt. Auch das *Bombyx mori* Männchen geht ob seines großen Geschlechtstriebes sofort eine Umklammerung ein, auch wenn es eben erst kopuliert hat. Anders steht es nun mit der Möglichkeit der Bildung einer neuen Spermatophore. Als den kürzesten Zeitraum, den die Ausbildung einer zweiten Spermatophore erfordert, habe ich zehn Stunden gefunden, jedoch ist die zweite Spermatophore lange nicht so groß und umfänglich, wie die zuerst abgeschiedene.

Auch bei weiblichen Tieren findet man hier und da eine zweimalige Begattung Der Begattungspfropf wird von der Chitinspitze des Penis durchstoßen. Die beiden Spermatophoren verschmelzen dann oft an den Berührungsstellen durch ihre Hüllsekrete miteinander und stellen dann ein pfirsichartiges Gebilde dar. Die beiden Hälse der Spermatophoren liegen jedoch auch hier am Abgange des Ductus seminalis. Jedoch ist eine doppelte Kopulation bei *Bombyx mori* nicht so häufig und nur vereinzelt zu finden.

Biologie der Kopulation.

Das Aufsuchen des Weibchens durch das Männchen.

Meist in den frühesten Morgenstunden beginnen die Falter zu schlüpfen, entfalten ihre Flügel, die beim Weibchen immer etwas verkrüppelt sind. Die männlichen Tiere schlüpfen in der Regel etwas eher als die weiblichen. Kaum hat das weibliche Tier sich etwas entfaltet, so kontrahiert es sein Abdomen, wodurch die beiden Duftsäcke ausgestülpt werden, und wartet nun, bis sich ein Männchen naht. Kommt nun ein männliches Tier in die Nähe, so wird dieses letztere plötzlich unruhig, da es die weiblichen Düfte spürt und beginnt sofort eine tanzende Bewegung in Form einer oder mehrerer Drehungen auszuführen. Hat es nun gemerkt, aus welcher Richtung die Düfte kommen, so eilt es surrend, halb laufend, halb fliegend nach dieser Stelle und umkreist, mit den Flügeln schlagend, ein oder mehrmals das Weibchen, bis es ihm gelungen ist, eine feste Umklammerung herbeizuführen. Nicht immer gelingt ihm das sofort, wie dies auf Fig. 25 dargestellte Kurven des Liebesspieles zeigen. Daß der Duft, der den weiblichen Drüsen entströmt, die männlichen Tiere schon erregt, bewies klar ein kleines Versehen meinerseits. Ich hielt zu meinen Versuchen die männlichen Tiere getrennt in einem Pappkästchen für sich. Einst verwechselte ich die Deckel der Kästchen, so daß auf den mit den männlichen Insassen der des „weiblichen Kastens" kam. Sofort überkam die männlichen Tiere jene oben beschriebene Erregung. Als ich nach wenigen Minuten den

Kasten wieder öffnete, fand ich die Tiere alle in „Kopula", d. h. die Männchen hatten sich untereinander paarweise gefaßt, zeigten sich also völlig homosexuell. Die dem Kastendeckel anhaftenden weiblichen Düfte konnten also die Tiere bereits schon erregen. An dieser Stelle möchte ich nochmals auf die Freiling'sche Arbeit über das Gebiet des Schmetterlingsduftes verweisen. Oft zeigt sich nun aber auch ein weibliches Tier nicht zur Copula willig; es ist dies meist der Fall, wenn es bereits schon einmal begattet worden ist. Es streckt dann seine Legeröhre weit bis auf den Boden heraus und verdeckt damit die Greifplatte, so daß das Männchen trotz stundenlangen Bemühens keinen Anhalt zur



Fig. 26. Im Augenblick der Umklammerung (Männchen rechts).

Umklammerung finden kann, und dann ermattet das Spiel aufgibt. Figur 26 zeigt ein männliches Tier in dem Moment, wie es das Weibchen ergreift, die dabei getroffene Stellung ist die typische.

Der Paarungsakt.

Ist die feste Umklammerung hergestellt, so beginnt sofort ein ganz charakteristisches Flügelschlagen beider Tiere, das etwa ein bis zwei Minuten dauert und wohl mit der Einführung des Penis in das weibliche Tier im Zusammenhang stehen mag. Die Bewegung ist äußerst rythmisch und sollen hier einige Zählungen wiedergegeben werden:

Innerhalb einer Minute 66 Flügelschläge, innerhalb anderthalb Minuten 130 Flügelschläge, dann Ruhe, innerhalb zwei Minuten 192 Flügelschläge, dann Ruhe.

Ist die Erregung bei den Tieren vorüber, so sitzen sie ganz stumpf, ohne jede Bewegung, 10 bis 20 Stunden und noch länger in der Umklammerung. Man muß also wohl diese Umklammerung von der kurzen etwa 30 bis 40 Minuten dauernden eigentlichen Kopulation unterscheiden.

Die Eiablage.

Etwa am anderen Morgen nach der Begattung beginnt das Weibchen, falls es befruchtet war, seine Eier hintereinander in einem

dichten Gelege zusammen abzulegen. Ein nicht befruchtetes Weibchen legt die Eier nicht auf einmal und nicht dicht zusammen ab — hierin stimmen auch meine Beobachtungen mit denen von Klatt völlig überein, sondern nur hier und da eins zögernd. Es wird hierdurch eine größere Möglichkeit gegeben, daß das Tier doch noch zur Begattung kommen kann und somit zur Ablage befruchteter Eier. Männliches wie weibliches Tier nehmen in ihrem, nur einige Tage zählenden, kurzen Leben keine Nahrung auf, und sind ihre Mundwerkzeuge völlig verkümmert.

Verzeichnis der Abkürzungen.

A. = After
Ap. = Apophysen
B. c. = Bursa copulatrix
Bl. = Blindsack des Penis
Bspl. = Basisplatte
C. sp. = Canalis spiralis
C. = Collum
D. = Darm
d. = Rückenschuppe
D. b. = Ductus bursae
D. s. = Ductus seminalis
D. ej. = Ductus ejaculatorius
Ed. = Enddarm
El. = Eileiter
Gl. r. = Glandula receptaculi
Grpl. = Greifplatte
Hpd. = Hypodermis
Is. = Intersegmentalmembran
L. a. = Laminae abdominales
Lm. = Lateralmembran
m. = Muskeln
O. b. = Ostium bursae
P. = Penis
Pt. = Penistasche
Pb. = Penisbulbus
Rc. = Receptaculum seminis
Rw. = Ringwall
Sa. = Saccus
Sc. = Scaphium
Spb. = Spermabündel
Sph. = Spermatophorenhülle
Skr. = Sekret
U. = Uncus
V. = Valva
v. = Bauchschuppe
v. d. = Vas deferenz
Vg. = Vagina

Zu den Untersuchungen wurde ein Leitzmikroskop verwendet; die Zeichnungen wurden mit einem Zeis'schen Zeichenapparat nach ABBÉ hergestellt in Objekttischhöhe. Die angewandten Vergrößerungen bei den verschiedenen Figuren waren: Fig. 1—6 Ob. 2 Ok. 1, Fig. 7 Ob. 3 Ok. 1, Fig. 8—14 Ob. 2 Ok. 1, Fig. 16 Ob. 2 Ok. 2, Fig. 17 Ob. 2 Ok. 2. Bei den Zeichnungen des Genitalapparates Ob. 3 Ok. 2, bei den Bursaschnitten Ob. 3 Ok. 2.

Literatur-Verzeichnis.

Baker, G. F., Notes of the genitalia of a gynandromorphous Eronia Hippia. Transact. of the ent. soc. London 1891. — **Balbiani, M.,** Sur le mécanisme de la fécondation chez les Lépidoptères. Compt. rend. de l'acad. des sciences. Paris T. 68 1869. — **Blunck, H.,** Das Geschlechtsleben des Dytiscus marginalis. I. Teil, Die Begattung. Ztschr. f. wiss. Zool. Bd. 102 1912. — **Borggreve, B.,** Das Zusammenfinden der Geschlechter bei gewissen Schmetterlingen. Ent. Nachr. 15. Jahrg. 1889. — **Borgmann, H.,** Zur Begattung der Insekten. Ent. Nachr. Bd. 9 Putbus 1883. — **Buchanan White,** siehe White

— **Burgess,** On the Anatomy of the milk - weed butterfly (Danais Archippus). Boston society of natural history 1880. — **Cholodkowsky,** Über die Hoden der Schmetterlinge. Zool. Anz. 1880, Vol. 3. — **Derselbe,** Zur Anatomie der Tinea pellionella. Zool. Anz. 1882. — **Derselbe,** Über den Geschlechtsapparat von Nemotois metallicus. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zool., Bd. 42, 1885. — **Derselbe,** Der männliche Geschlechtsapparat der Lepidopteren. Beilage zu Nr. 52 d. Nachrichten Akad. Petersburg Nr. 4, 1886 (nur russisch). — **Escherich, C.,** Die biologische Bedeutung der Genitalanhänge der Insekten. Verhandlung der k. k. zoolog. Gesellsch, Wien 1892, Bd. 42. — **Derselbe,** Bemerkungen über Verhoeff's primäre und sekundäre Geschlechtscharaktere der Insekten. Ent. Nachrichten, Bd. 20, 1894. — **Fleischer,** Zur Begattung der Insekten. Ent. Nachr., Bd. 12. — **Freiling, H.,** Duftorgane der weiblichen Schmetterlinge. Dissertation Leipzig 1909. — **Frey u. Leuckart,** Lehrbuch der Anatomie der wirbellosen Tiere. Leipzig 1847. — **Gosse, Ph. H.,** On the Clasping-organs auxiliary to Generation in certain Groups of the Lepidoptera. Trans. of the Linn. Soc. of London. II. Zool. V. 1877. — **Hagen,** Über ein eigentümliches Organ in der Begattungstasche zweier Tineiden und dessen Bedeutung für die Befruchtung. Zoolog. Anzeiger, Bd. 5, 1882. — **Henneguy, F. M.,** Les insectes. Paris 1904. — **Herold,** Entwicklungsgeschichte der Schmetterlinge. Cassel und Marburg 1815. — **Heymons, R.,** Die Segmentierung des Insektenkörpers. Abhandlung der Akademie der Wissenschaften in Berlin 1895. — **Derselbe,** Der morpholog. Bau des Insektenabdomens. Zool. Zentralblatt, VI. Jahrg., Nr. 16, 1899. — **Derselbe,** Beiträge zur Morphologie der Rhynchoten. Acta Akad. Leop., Bd. 74, 1899. — **Hoffmann, O.,** Die deutschen Pterophorinen, Bericht des naturw. Vereins. Regensburg 1894/95. — **Derselbe,** Beiträge zur Kenntnis der Butaliden. Stettiner entom. Zeitschr. 1888. — **Jackson, W H.,** Studies on the morphology of the Lepidoptera. London 1890. — **Jllig, K. G.,** Duftorgane der männlichen Schmetterlinge. Bibl. Zool., Heft 38 — **Jordan, K.,** On mechanical selectio and other problems. Nov. Zool. 1896. — **Klatt, B.,** Experimentelle Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Kopulation und Eiablage beim Schwammspinner. Biol. Zentralbl. 33, 1913. — **Derselbe,** Beiträge zur Sexualphysiologie des Schwammspinners, desgl. 40. Bd. Nr. 11/12. 1920. — **Klinkhardt, V.,** Beiträge zur Morphologie und Morphogenie des männl. Genitalapparates der Rhopaloceren. Leipzig 1900, Dissertation. — **Lacaze-Duthiers, H.,** Recherches sur l'armure génitale des Insectes. Annales des scienses naturelles. 3. Serie: Tom. XII 1849, Tom. XIV 1850, Tom. XVII 1852, Tom. XVIII 1852, Tom. XIX 1855. — **Lacordaire, Th.,** Introduction à l'Entomologie. Tome II, Paris 1838. — **Derselbe,** Histoire naturelle des Insectes. Genera des Coléoptères. Tome I Paris 1854. — **Leydig, F.,** Begattungszeichen der Insekten. Arbeiten d. Zool.-zootom. Instituts, Würzburg. — **Malpighi,** Dissertatio de bombyce. London 1669. — **Meisenheimer, J.,** Über die Beziehungen zwischen primären und sekundären Geschlechtsmerkmalen bei den Schmetterlingen. Naturw. Wochenschrift 1909. — **Meixner, Ad.,** Der männl. und weibl. Genitalapparat der Chloroclystis rectangulata. Zeit. wiss. Insektenbiol. Husum, Bd. 2, 1906. — **Meissner, O.,** Wie finden sich die Geschlechter bei Insekten zusammen. Entomolog. Jahrbuch XII, Leipzig 1908. — **Michael, H.,** Unsere Seidenraupenzucht. Mitteilg. Zool. Garten, Dres-

den. 7. Jahrg. 1916, Nr. 2. — **Derselbe,** Die Zucht des chines. Seidenspinners Bombyx mori. Handb. der biolog. Arbeitsmethoden. Abderhalden. Halle (im Erscheinen). — **Nusbaum,** Zur Entwicklungsgeschichte der Ausführungsgänge der Sexualdrüsen bei den Insekten. Zool. Anzeiger 1882. — **Petersen, W.,** Beiträge zur Morphologie der Lepidopteren. Mém. Acad. St. Petersburg, Vol. 9. 1900. — **Derselbe,** Zur Morphogenese der doppelten Bursa copulatrix bei Schmetterlingen. Allg. Zeit. f. Ent., 6. Bd. 1901. — **Petersen. W.,** Über indifferente Charaktere als Artmerkmale. Biol. Centralbl., 24. Bd. 1904. — **Derselbe,** Die Morphologie der Generationsorgane der Schmetterlinge und ihre Bedeutung für die Artbildung. Mém. Acad. St. Petersbourg. 1905. Tom 16, Nr. 8. — **Derselbe,** Über die Spermatophoren der Schmetterlinge. Zeit. Wiss. Zool., 88. Bd. 1907. — **Peytoureau, A.,** Recherches sur l'anatomie et le éveloppement de l'armure génitale mâle des Lépideptères. Compt. Rend. Tome 118. 1894. — **Derselbe,** Recherches sur l'anatomie et le développement de l'armure génitale femelle des Insectes lépidoptères. Compt. Rend. Tome 118, 1894. — **Derselbe,** Contribution à l'étude de la Morphologie de l'armure génitale des Insectes. Thèse de doctorat. Bordeaux 1895. — **Poljanec, L.,** Zur Morphologie der äußeren Geschlechtsorgane bei den männlichen Lepidopteren. Arb. Zoolog. Institut Wien. Tome XIII, Heft 2, 1901. — **Rau, Ph.,** Observations on the Duration of Life, on Copulation, and on Oviposition in Samia Cecropia. Transact. of the Acad. of Science of St. Louis, Vol. 19, Nr. 2. — **Rebel, H.,** Äußere Genitalien des männlichen Lycaena argiades. Verhandlung z. Bot. Ges Wien, 58. Bd. 1908 — **Ruckes, H.,** Notes on the Male Genital System in certain Lepidoptera. Annales of the Ent. Soc of America. Vol. XII. No. 3 1919. — **Schroeder, Chr.,** Die Untersuchungen der männlichen Genitalanhänge als Kriterium für die Artberechtigung im Genus Eupithecia. Jllustr. Zeitschr. f. Entom. 1900, Nr. 20 — **Seitz, A.,** Allgemeine Biologie der Schmetterlinge, II. und III. Teil. Zoolog. Jahrb. Abt. Syst. Bd. VII, Jena 1894. — **Spichardt, C.,** Beitrag zu der Entwicklung der männlichen Genitalien und ihrer Ausfuhrwege bei Lepidopteren. Verh. naturf. Ver. Rheinlande etc. Bd. XLIII p. 1, 1886. — **Stichel, H.,** Kritische Bemerkungen über die Artberechtigung der Schmetterlinge Catonephele und Nessaea, Berl. entomol. Zeitschr. Bd. 44, 1899. — **Stitz,** Der Genitalapparat der Mikrolepidopteren. Zool. Jahrb. Abtg. Anat. u. Ontog. Bd. 14, 1900. — **Derselbe,** Der Genitalapparat der Mikrolepidopteren. 2. Der weibliche Genitalapparat. Zool. Jahrb. Abtl. Morph. 15. Bd. 1901. — **Swammerdamm,** Biblia naturae (deutsch), Leipzig, 1752. — **Tichomirow,** Zur Anatomie des Insektenhodens. Zool. Anz. Bd. 21, 1898 — **Derselbe,** Zur Biologie des Befruchtungsprozesses (bei Bombyx). Biol. Centralbl. 10. Bd. 1890. — **v. La Valette St George,** Zur Samen- und Eibildung beim Seidenspinner. Arch. f. mikr. Anat Bd. 50, 1897. — **Verson E. et Bisson E.,** Die postembryonale Entwicklung der Ausführungsgänge und der Nebendrüsen beim männl. Geschlechtsapparat vom Bombyx mori. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXI, 1896. — **Verson, E.,** La Spermatogenesi nel Bombyx mori. 1889 Padowa. — **Derselbe,** Zur Entwicklungsgeschichte der männlichen Geschlechtsanhänge bei Insekten. Zool. Anz. Vol. 28, 1904. — **Weissmann, A,** Über Duftschuppen. Zool. Anz. 1878. — **White, F. Buchanan,** On the male genital armature in the European Rhopalocera. Transact. of the Linn. soc.

London 1 ser. Tom. 1., Zool. 1876. — **Wood, H.**, On ovoposition and ovipositor in certain Lepidoptera. Brit. mus. of nat. hist. 1891. — **Zander, E.**, Beiträge zur Morphologie der männlichen Geschlechtsanhänge der Hymenopteren. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXVII, 1900. — **Derselbe**, Der Stilplan des männlichen Genitalapparates der Hexapoden. Habilitationsschrift Erlangen 1900. — **Derselbe**, Beiträge zur Morphologie der männlichen Geschlechtsanhänge der Trichopteren. Zeitschr. f. wiss. Zool. LXX 1901. — **Derselbe**, Beiträge zur Morphologie der männlichen Geschlechtsanhänge der Lepidopteren. Zeitschr. f. wiss. Zool. LXXIV. 4, 1903. -- **Derselbe**, Der männliche Genitalapparat der Butaliden. Zeitschr. für wiss. Zool. LXXIX, 2 1905. — **Derselbe**, Zum Genitalapparat der Lepidopteren. (Entgegnung.) Zool. Anz. Bd. XXVIII, Nr. 5, 1904. — **Zick, K.**, Beiträge zur Kenntnis der postembryonalen Entwicklungsgeschichte der Genitalorgane bei Lepidopteren. Zeit. wiss. Zool. 98. Bd. 1911.

Beiträge zur Kenntnis palaearktischer Tabaniden.

(II. Teil: Die Untergattung Therioplectes Zell. nebst Bemerkungen zu den mir bekannt gewordenen Bigot'schen Tabaniden-Typen der Collektionen Mr. Collin's in Newmarket.)

Von

O. Kröber, Hamburg.

Vorwort.

Wenn ich es wage, zunächst über die höchst schwierige Untergattung *Therioplectes* Zell. zu arbeiten, so geschieht es, weil ich einen großen Teil der Typen bzw. typisch bestimmtes Material in Händen hatte und weil mich Herr Dr. J. Villeneuve, unser bester Kenner palaearktischer *Tabaniden* in reichstem Maße durch Ueberprüfung meiner Tiere und durch Mitteilungen und Auskünfte unterstützte, wofür ich auch an dieser Stelle herzlichen Dank sage. — Trotzdem ich mehrfach die Unhaltbarkeit der „Untergattungen" der Riesengattung *Tabanus* habe erkennen müssen (es finden sich überall vermittelnde und zweifelhafte Arten), so möchte ich gleich wohl an denselben festhalten, da doch ein großer Teil der Arten auf diese Weise leicht auseinander gehalten werden kann. Daß sich fragliche Arten finden, daß z. B. die Behaarung der Augen (oft wohl Folge des Erhaltungszustands) bei manchen *Atylotus* oder *Ochrops*-Arten kaum wahrnehmbar ist, daß man über das Vorhandensein eines Ozellenhöckers im Unklaren sein kann, schafft doch nur den einen Nachteil, daß man

solch unsichere Art eben in zwei oder drei Untergattungen suchen muß. Ich habe sogar versucht, in den einzelnen Untergattungen noch wieder Gruppen nach auffälligen Merkmalen aufzustellen, wie schon Brauer und Loew es unternahmen. Verschiedene Arten haben ihren Platz innerhalb der Untergattungen wechseln müssen. Sehr erschwert wird die Bestimmung der schwierigsten Gruppe *tropicus* durch die große Variabilität. Es ist hier das Bestimmen von Einzeltieren stets eine mißliche Sache und wird im allgemeinen erst ein sehr reiches Material ein klares Verständnis der Merkmale (Taster, Schwielen, Stirnstriemen, Fühlerbildung) schaffen. Zwischen *montanus* und *tropicus* glaube ich diverse Kreuzungen gefunden zu haben. Sehr auffallend sind Färbungserscheinungen, die durch lokale Faktoren des Fundortes bedingt sind: melanistische Formen in Moorgebieten, auffallend helle, gelbliche Farben bei Seestrands- und Steppentieren. — Die Genitalien der ♂ zur Bestimmung der Arten heranzuziehen, habe ich unterlassen (ich möchte darüber später gesondert berichten), da die ♂ doch meistens recht selten in die Hände der Sammler fallen und ich bei mir unbekannten ♂ doch andre Merkmale heranziehen müßte, wodurch die Bestimmungstabelle an Einheitlichkeit einbüßen würde. — Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Jos. Collin in Newmarket, in dessen Besitz die Bigot'sche Sammlung sich befindet, konnte ich alle vorhandenen Bigot'schen Typen studieren. Herr Major E. E. Austen sandte mir Vertreter seiner neuen Arten und vermittelte mir manche persönlichen Beobachtungen und Aufschlüsse; Herr Dr. J. Villeneuve gab mir Auskunft über von ihm studierte Typen, namentlich der Marquart'schen Sammlung, von Dr. G. Enderlein und Dr. K. Kertéß erhielt ich in bekannter Liebenswürdigkeit alle erbetenen Arten in Typen bzw. typisch bestimmtem Material. Außerdem erhielt ich von Herrn Dr. Th. Becker-Liegnitz, Herrn Professor P. Sack-Frankfurt a. M., Herrn B. Lichtwardt-Charlottenburg, Herrn L. Oldenberg-Wilmersdorf, Herrn A. Bau-Bremen Material ihrer Privatsammlungen, von den Museen Hamburg, Dahlem, München, Dresden, Frankfurt a. M., Stuttgart, Stettin, Paris (Laboratoire Colonial) z. T. das ganze Material, z. T. Auswahlsendungen. Früher hatte ich schon die *Tabaniden* des Museums Bremen und die des Herrn Lengersdorf-Bonn durchgesehen. Dazu kommt das ziemlich reichliche Material meiner eigenen Sammlung. Auf Durchsicht des Materials außerdeutscher Sammlungen habe ich aus sehr leicht erklärlichen Gründen diesmal verzichtet! Allen Förderern auch an dieser Stelle meinen aufrichtigen Dank auszusprechen, soll mir eine angenehme Pflicht sein. — Auf Beschreibung neuer Arten habe ich im allgemeinen gern verzichtet, wenn es sich nicht um ganz charakteristische Tiere oder um Arten, die in großer Stückzahl vertreten waren, handelte. Ausführliche Beschreibungen sind nur in Einzelfällen gegeben worden; meistens habe ich mich bei bekannten Arten auf Hervorheben der markantesten Merkmale beschränkt oder Ergänzungen zu den bereits vorhandenen sehr ausführlichen Beschrei-

bungen von Brauer, Verrall, Shiraki und Szilády gegeben. Von mir ganz unbekannt gebliebenen Arten gab ich die Originaldiagnosen. — Möge man billige Nachsicht walten lassen, wo die Arbeit nicht ganz zur Klärung dieser schwierigen Gruppe beiträgt!

Aus den sorgfältig gesammelten Fundorten und Fangdaten der einzelnen Arten läßt sich erkennen, wie wenig im großen und ganzen in den einzelnen Gebieten bezw. Faunen zusammengetragen ist. Bei gründlicher Durchforschung aller Gebiete werden sich die Verbreitungsgrenzen der meisten Arten sicher ganz bedeutend verschieben. Ich verweise als ganz besonders überzeugend auf die Funde von *Th. tarandinus* und *montanus!* Aeltere Fundortangaben der Literatur habe ich mit ? versehen oder ausgelassen, da die Bestimmung vieler Arten nach dem heutigen Stand unseres Wissens wohl einer Revision bedürfte.

Hamburg, März 1922.

Verzeichnis der palaearktischen Therioplectes-Arten nebst Ergänzung der Literaturangaben des Kertészschen Kataloges pal. Dipteren von 1903.

1. acuminatus, Lw. ♂ ♀ — Verh. zool.-bot. Ges. Wien VIII. 590. 16 (1858); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban. p. 58 (1921) — Eur. mer. et. or. Sibiria. — *aequetinctus* Beck. = *flavipes* Wied. — *aethereus* Big. = *Ochrops plebejus* Fall. var. *calvus* Szil. — *aethiops* Ljungh = *aterrimus* Meig. — *albomaculatus* Zett. = *lapponicus* Wahlb. var. — *alpinus* Zett. = *nigricornis* Zett.

2. Astur Er. ♂ ♀. — Middend. Sibir. Reise II. 66. 143 (1851); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban. p. 61 (1921) — Sibiria. — *spilopterus* Lw., Verh. zool.-bot. Ges. Wien, VIII. 581. 6 (1858).

3. aterrimus Meig., ♂ ♀. — Syst. Beschr., II. 33. 3 (1820); Kriechb., Zeitschr. Ges. Natw. N. F. 8 p. 11 (1873); Villen., Ann. Soc. Ent. Fr. LXXIV. 308 (1905); Wahlgr., Ent. Tidskr. XXVIII. p. 147, 149, 151 (1907); Strobl, Mitt. N. V. Steierm. XLVI, 48 (1910); Ric., Arch. Nat. LXXX. 130 (1914); Ringd., Ent. Tidskr., XXXV. p. 4, 9, 11 (1915); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban. p. 61 (1921) — Europa.

4. var. auripilus Mg. ♂ ♀. — Syst. Beschr., II. 41. 15 (1820); Kriechb., Zeitschr. Ges. Nat. N. F. VIII. 11 (1873); Villen., Ann. Soc. Ent. France, LXXIV. 308 (1905); Frey, Acta Soc. Fenn. XXXIV. 25 (1911); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban. p. 61 (1921) — Europa.

5. var. lugubris Zett., ♂ — Ins. lapp. 515. 6 (1840); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban. p. 61 (1921). — Eur. sept. et centr. — *aethiops* Ljungh, Act. Holm, 1823. 265. t. 3 f. 3 (1823). — *austriacus* Meig., p. p. Syst. Beschr., II. 35. 5 (1820). — *Heydenianus* Jaenn., Berl. ent. Zeitschr., X. 68. 6. (1866). — *nigerrimus*

Zett., Dipt. Scand., I. 115. 15 (1842). — *signatus* Mg., Syst. Beschr., II. 34. 5 (1820). — *auripilus* Meig. = *aterrimus* Meig. var. — *austriacus* F. = *micans* Meig. — *austriacus* Meig. = *aterrimus* Meig. — *batnensis* Big., ♀ = *Atylotus nemoralis* Meig. — *bisignatus* Jaenn. = *tropicus* Pz. var. — *borealis* F., Fll. = *lapponicus* Wahlb. — *borealis* Jaenn. = *tropicus* F.

6. borealis Lw. ♂♀ — Verh. zool.-bot. Ges. Wien, VIII. 586. 13 (1858); Villen., Ann. Soc. Ent. Fr. LXXIV. 307 (1905); Aust., Brit. bloods. Flies p. 38 (1906); de Meij., Tijdschr. v. Ent. p. 155 (1907); Wahlg., Ent. Tidskr. XXVIII. 148, 149, 152 (1907); Kröb., Verh. V. Nat. Unterh. Hambg., XIV. 145 f. 27 (1909); Villen., Wien. Ent. Zeitg., XXIX. 85 (1910); Frey, Acta Soc. Fenn., XXXIV. 25 (1911); Verr., Brit. Flies, V. 366 (1913); Lichtw., Ent. Mitt., III. 276 (1914), Ringd., Ent. Tidskr., XXXV. 9., 11 (1915) et l. c. XXXVIII. 302 (1917); Aust., Bull. Ent. Res., XI. 198 (1920); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 62 (1921). — Eur. centr. et sept. Sibiria. — *Braueri* Villen. = *montanus* Meig.

7. brevis Lw. ♀ — Verh. zool.-bot. Ges. Wien, VIII. 584. 9 (1858); Surc., Thèses Faculté Sci d'Alger, Taban., p. 63 (1921). — Sibiria. — *calopsis* Big., ♂ = ? *Atylotus nemoralis* Meig.

8. confinis Ztt. ♀ — Ins. lapp., 516. 10 (1840); Wahlg., Ent. Tidskr. XXVIII. 150, 152 (1907); Frey, Acta Soc. Fenn., XXXIV. 27 (1911); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 65 (1921). — Eur. bor., Sibiria. — *conformis* Frey = *n. nom. pro confinis* Ztt.

9. cyanops Br. ♂ — Denkschr. Ak. Wien, XLII. 153. 15. t. 5. f. 15 (1880); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 66 (1921). — Syria.

10. decorus Lw., ♂♀ — Verh. zool.-bot. Ges. Wien, VIII. 588. 15 (1858); Aust., Bull. Ent. Res. X. 295 (1920); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 66 (1921). — Syria, Palästina, Kreta.

11. distinguendus Verr., ♂♀ — Brit. Flies, V. 371 (1913); Shir., Bloods Ins. Formosa I. 150. t. 3 f. 6 et 7 (1918); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 84 (var. von *solstitialis Schin.*) (1921). Eur., Japonia. — *engadinensis* Jaenn. = *nigricornis* Zett.

12. Erberi Br.*), ♂♀ — Denkschr. Ak. Wien, XLII. 151. 13. t. 2. f. 13 (1880); Villen., Feuill. j. Nat., XXXV. 60 (1904/05); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 67 (1921). — Europa mer. — *expollicatus* Pand. = ? *Mühlfeld* i. Br.

13. *fezianus* Big., ♂ = *Atylosus villosus* Meig.

14. flavipes Wied., ♂♀ — Auß. zweifl. Ins., I. 137. 41 (1823); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 68 (1921). — *aequetinctus* Beck., ♀, Acta Soc. Sci. Fenn. XXVI. 8. 8 (1900); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 58 (1921). — Sibiria, Amer. bor.

---

*) *Atylotus?*

15. fulvicornis Meig., ♂♀ — Syst. Beschr. II. 4. 6. 22 (1820); Landr., Ber. Lehrerv. Brünn, VIII. p. 52 (1906); Villen., Ann. Ent. Soc. Fr. LXXIV. 307 (1905); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 76 (var. von *montanus* Meig.) (1921). — Europa.

16. hirticeps Lw., ♀ — Wien ent. Monatsschr., II. 105. 7 (1858): Ric., Rec. Ind. Mus., IV. 240 (1911); Shir., Bloods. Ins. Formosa I. 131. t. 3 f. 1 et t. 9 f. 9 + 10 (1918); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 70 (1921). — Japania, Ins. Sachalin. — komurae Mats., Journ. Coll. Agr. Tohoku, Imp. Univ. Sapporo. IV. 1. 65 (1911). — *immacu liventris* m. = *montanus* Meig. var. — *karafutonis* Mats. = *tarandinus* L. — *komurae* Mats. = *hirticeps* Lw.

17. lapponicus Wahlb., ♂♀ — Oefv. Vetens. Akad. Förh. IX. 199 (1898); Wahlg., Ent. Tidskr. XXVIII. 148, 149 et 151 (1907); Frey, Acta Sac. Fenn., XXXIV. 25 (1911); Lichtw., Ent. Mitt., III. 276 (1914); Ringd., Ent. Tidskr., XXXV. 9 et 11 (1915) et l. c. XXXVIII. 302 (1917); Aust., Bull. Ent. Res. XI. 198 (1920); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 73 (1921). — Eur. bor. et centr., Sibiria. — *borealis* F., Spec. ins., II. 459. 21 (1781).

18. var. albomaculatus Zett., ♀ — Ins. lapp., 516. 9 (1840); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 73 (1921). — Eur. sept.

19. lateralis Meig., ♂♀ — Syst. Beschr., II. 58. 35 (1820); Kröb., Verh. Natw. V. Hbg. XIV. 154 f. 32 (1909); Schröd., Stett. ent. Zeitg. LXXI. 391 (1911); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 73 (1921). — Eur. centr. et mer. — *pilosus* Lw., Verh. zool.-bot. Ges. Wien, VIII. 587. 14 (1858).

20. longipalpis n. spec., ♂. — Sizilia. — *lugubris* Zett. — *aterrimus* Meig.

21. luridus Fll., ♂♀ — Dipt. suec, Taban., 5. 4 (1817); Kriechb., Zeitschr. Ges. Natw. N. F. VIII. 11 (1873); Villen., Ann. Soc. Ent. Fr., LXXIV. 307 (1905); Lunb., Fauna Dan. I. 116 f. 35 (1907); Aust., Brit. Bloods Flies., p. 40. t. 15 (1906); Wahlgr., Ent. Tidskr., XXVIII. 148, 149 et 152 (1907); de Meij., Tijdschr. v. Ent. L., p. 155 (1907); Sack, Ber. Senck. Nat. Ges. XXX. 39 (1907); Kröb., Abh. Natw. V. Hambg., XIV. 151. Fig. 30 (1909); Villen., Feuille j. Nat., XXXV. 59 (1905) et Wien. Ent. Zeitg., XXIX. 85 (1910); Schroed., Stett. ent. Zeitg., LXXI. 390 (1910); Frey, Acta Soc. Fenn., XXXIV. 28 (1911); Verr., Brit. Flies, V. 367 (1909); Ric., Arch. Natg., LXXX. 130 (1914); Lichtw., Ent. Mitt., III. 276 (1914); Aust., Bull. Ent. Res. XI. 198 (1920); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 74 (1921). — Eur. bor. et centr., Sibiria. — *borealis* Ztt., Dipt. Scand., I. 113. 13. var. a et e (1842). — *depressus* Walk., List. Dipt. Brit. Mus. I. 167 (1848); Ric., Ann. Mag. Nat. Hist., ser. VII. 16. 200 (1905). — *punctifrons* Wahlb., Oefr. Vet. Akad. Förh. IX. 200 (1848); Frey, Acta Soc. Fenn., XXXIV. 29 (1911); Wahlg., Ent. Tidskr. XXVIII. 150, 152, 154 (1907); Surc.,

Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 80 (1921). — Eur. sept., Sibiria.

22. macularis F., ♀ — Ent. syst., IV. 370. 36 (1794); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 74 (1921). — Afr. sept. — *trichocerus* Big., ♀ — Mém. Soc. Zool. France V. 637 (1892); Surc., Gen. ins., Taban., p. 86 (1921). — *melas* Szil. = *sareptanus* Szil. var.

23. mendicus Villen., ♀ — Bull. Soc. Rouen. XLVII. 41 (1911); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 75 (1921). — Syria.

24. micans Meig., ♂♀ — Klass., I. 167. 5 (1804); Kriechb., Zeitschr. Ges. Natw. N. F. VIII. II. (1873); Coucke, Ann. Soc. Ent. Belg. XL. 253 (1896); Villen., Ann. Soc. Ent. Fr. LXXIV. 308 (1905); Aust., Brit. Bloods. Flies, p. 37. t. 13 (1906); Landr., Ber. Lehrer V. Nat. Brünn. VIII., p. 52 (1906); Sack, Ber. Senck. Nat. Ges. XXX. 39 (1907); Verr., Brit. Flies, V. 354 (1909); Kröb., Abh. Natw. V. Hambg., XIV. 142 f. 25 (1909); Arias, Trab. Mus. Nac. Cic. Nat. Zool. XIX. 88 (1914); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 75 (1921). — Eur. centr. et mer. — *austriacus* F., Syst. Antl., 96. 17 (1805). — *niger* Donov., Nat. Hist. Brit. Ins. XVI. 47. 564 (1813). — *signatus* Pz., Fauna germ., CX. 20 (1809). — *mitidjensis* Megu. = *Atylotus mitidjensis* Megu.

25. montanus Meig., ♂♀ — Syst. Beschr. II. 55. 31 (1820); Villen., Ann. Soc. Ent. Fr., LXXIV. 308 (1905); Landr., Ber. Lehrer V. Nat. Brünn. VIII., p. 52 (1906); Wahlg., Ent. Tidskr. XXVIII. 148, 150 et 152 (1907); Lundb., Dipt. Dan. I. 112 f. 33 (1907); Sack, Ber. Senck. Natf. Ges. XXX. 39. (1907); Kröb., Abh. Frey, Acta Soc. Fenn. XXXIV. 26 (1911); Ric., Arch. Natg. LXXX. 130 (1914); Ringd., Ent. Tidskr., XXXV. 4, 9 et 11 (1915), Aust., Ver. Nat. Unterh. Hambg., XIV. 147 f. 28 (1909); Verr., Brit. Flies, V. 361 et 771 (1909); Villen., Wien. Ent. Zeitg. XXIX. 83 (1910); Brit. Bloods. Flies, p. 39. t. 14 (1906); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger. Taban., p. 76 (1921). — Eur.

26. var. immaculiventris m., ♂♀ — Turkestan. — centr. bor., Sibiria. — ? *paganus* F., Spec. ins., II. 458. 18 (1781). — *tropicus* Lw., Verh. zool.-bot. Ges. Wien, VIII. 586 p. p. (1858).

27. Mühlfeldi Br., ♂♀ — Denkschr. Ak. Wien. XLII. 149. 2. t. 5 f. 11 (1880); Lundb., Dipt. Dan. I. 116 f. 36 (1907); Beck., Deutsch. Ent. Zeitschr., 638 (1910); Ringd., Ent. Tidskr. XXXV. 70 (1914); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 76 (1921). — Eur., Sibiria, Asia min. — ? *expollicatus* Pand., Rev. d'Ent. Fr. II. 208. 19 (1883); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 67 (1921). — Gallia. — *graecus* Meig. (non F.) p. p. Syst. Beschr. II. 53. 30 (1820).

28. nigellus Szil., ♀ — Ann. Mus. Nat. Hung. XII. 664 f. 3 (1914); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban. p. 77 (1921). — Sibiria. — *niger* Donov. = *micans* Meig. — *nigerrimus* Zett. = *aterrimus* Meig.

29. nigricornis Zett. ♂♀ — Dipt. Scand., I. 112. 12 (1842); Wahlg., Ent. Tidskr. XXVIII. 148, 150 et 152 (1907); Frey, Acta Soc. Fenn., XXXIV. 25 (1911); Ringd., Ent. Tidskr. XXXV. 10. (1915); Aust., Bull. ent. Res., XI. 198 (1920); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 77 (1921). — Eur., centr. et bor. — *alpinus* Zett., Dipt. Scand. I. 116. 16 (1842). — *engadinensis* Jaenn., Berl. ent. Zeitschr., X. 75. 15 (1866).

30 nigricorpus n. sp., ♂♀. — Turkestan.

31. nitidifrons Szil., ♀ — Ann. Mus. Nat. Hung. XII. 664 (1914); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 77 (1921). — Sibiria, Amur. — *paganus* F. = *montanus* Meig. — *pilosus* Lw. — *lateralis* Meig.

32. pulchriventris Portsch., ♀ — Hor. Soc. Ent. Ross. XXI. 179 (1887); Ric., Rec. Ind. Mus. IV. 241 (1911); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 80 (1921). — Mongolia.

33. rupium Br. ♂♀ — Denkschr. Akad. Wien. XLII. 163. 26. c. II. fzb. (1880); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 82 (1921). — Eur. centr. — *punctifrons* Wahlb. = *luridus* Fll. — *sacchalinensis* Mats. = *tropicus* Pz.

34. sareptanus Szil. ♀ — Ann. Mus. Nat. Hung. XII. 662 f. 2 (1914); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 83 (1921). — Ross. mer.

35. var. melas Szil. ♀. — l. c. XII. 664 f. 2 (1914). — Ross. mer. — *signatus* Pz. = *micans* Meig. *signatus* Schin. = *tropicus* Meig. Pz. — *signatus* Meig. = *aterrimus* Meig.

36. solstitialis Schin. ♂♀ — F. A. I. 30 (1862); Walk., Dipt. Saund. I. 22. (var. ♂) (1850); Villen., Ann. Soc. Ent. Fr. LXXIV. 307 (1905); Portevin, Feuille j. Nat. XXXV. 41 (1904/05); Sack, Ber. Senck. Natf. Ges. XXX. 40 (1907); Lundb., Dipt. Dan. I. 119 f. 37 (1907); Kröb., Abh. Ver. nat. Unterh. Hambg., XIV. 152. f. 31 (1909); Schroed., Stett. ent. Zeitg., LXXI. 391 (1910); Villen., Wien. Ent. Zeitg., XXIX. 82 (1910); Frey, Acta Soc. Fenn. XXXIV. 28 (1911); de Meij., Tijdschr. v. Ent. L. 155 (1907); Aust., Brit. Bloods. Flies p. 42 t. 17 (1906); Arias, Mem. Real. Soc. H. Nat. Madrid. VII. 186 (1912); Verr., Brit. Flies, V. 377 (1909); Arias, Trab. Mus. Nac. Cie. Nat. Zool. XIX. 90 (1914); Ringd., Ent. Tidskr. XXXVIII. 302 (1917); Aust., Bull. Ent. Res. XI. 198 (1920); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 84 (1921). — Eur., Sibiria. — — *tropicus* Lw., p. p. Verh. zool.-bot. Ges. Wien. VIII. 586. 11. (1858). — *spilopterus* Lw. = *Astur* Erichs.

37. tarandinus L., ♂♀ — Fauna sulc. 462. 1884 (1761); Kriechb., Zeitschr. ges. Natw. N. F. VIII. 11 (1873); Villen., Ann. Soc. Ent. Fr., LXXIV. 309 (1905); Wahlg., Ent. Tidskr. XXVIII. 148, 149 et 151 (1907); Strobl, Mitt. V. Steierm. XLVI. 48 (1909/10); Kröb., Abh. Ver. Nat. Unterh. Hambg. XIV. 144 f. 26 (1909); Speiser, Phys.-ök. Ges. Königsb. I. 301 et 69 (1909); Schroed., Stett. ent. Zeitg., LXXI. 391 (1910), Frey, Acta Soc. Fenn. XXXIV. 24 (1911);

Lichter., Ent. Mitt., III. 276 (1914); Ringd., Ent. Tidskr. XXXVIII. 302 (1917); Binning, Ent. Tidskr. XXXIX. 100 (1918); Shir., Bloods. Ins. Formosa I. 124 t. 3 f. 2 (1918); Aust., Bull. Ent. Res. XI. 198 (1920); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 85 (1921). Eur. bor. et centr. Sibir., Japonia, Formosa. — *karafutonis* Mats., Journ. Coll. Agr. Tohoku Imp. Univ. Sapporo IV. 1. 64. t. 1. f. 14 (1911).

38. tataricus Portsch., ♂♀ — Hor. Soc. Ent. Ross. XXI. 178 (1887); Ric., Rec. Ind. Mus. IV. 242 (1911); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 85 (1921). — Asia centr.

39. tetricus Szil., ♀ — Ann. Mus. Nat. Hung. XII. 661. f. 1. (1912), Surc., gen. ins., Taban. p. 86 (1921). — Caucasus, Amur. — *trichocerus* Big. = *macularis* F. — *tropicus* Lw. = *montanus* Mg. et *solstitialis* Schin.

40. tropicus Panz., ♂♀ — Fauna germ., XIII. 22 (1794); Kriechb., Zeitschr. ges. Natw. N. F. VIII. 11 (1873); Coucke, Ann. Soc. Ent. Belg., XI. 233 (1896); Villen., Ann. Soc. Ent. Fr., LXXIV. 306 (1905); Aust., Brit. Bloods. Flies, p. 41. t. 16 (1906); Wahlg., Ent. Tidskr., XXVIII. 148. 150 et 152 (1907); Lundb., Dipt. Dan. I. 114. f. 34 (1907); Sack, Ber. Senck. Natf. Ges. XXX. 40 (1907); Verr., Brit. Flies V. 355 et 771 (1909); Kröb., Abh. Vers. Naturw. Unterh. Hambg., XIV. 149. f. 29 (1909); Strobl, Mitt. V. Steierm., XLVI. 48 (1909/10); Villen., Wien ent. Zeitg. XXIX. 82 (1910); Frey, Acta Soc. Fenni, XXXIV. 28 (1911); Arias, Trab. Mus. Nac. Cie. Nat. Zool. XIX. 89 (1914); Ric., Arch. Natg., LXXX. 130 (1914); Shir., Bloods. Ins. Formosa I. 137 t 3 f. 4 et 5 (1918), Aust., Bull. Ent. Res. XI. 198 (1920); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 87 (1921). — Europa, Sibiria, Japonia, Formosa. — *tropicus* L. p. p. Fauna suec. 463. 1886 (1761). — ? *bimaculatus* Megu., Soc. Sci. Lille p. 163. 17 (1826). — *borealis* Jaenn., Berl. Ent. Zeitschr. X. 69. 9. (1866). — *luridus* Lw., Verh. zool.-bot. Ges. Wien, VIII. 526. 12. pp. (1858). — ? *paganus* F., Spec. ins. II. 458. 18 (1781). — *sacchalinensis* Mats., Journ. Coll. Agr. Tohoku Univ. Sapporo, Japan, IV. 1. 65 (1911). — *signatus* Schin., F. A. I. 29 (1862).

41. var. bisignatus Jaenn., ♂♀ — Berl. Ent. Zeitschr., X. 74. 14 (1866); Villen., Feuilles, Nat. XXXV. 59 (1904/05); Portevin, l. c. XXXV. 41 (1904/05); Verr., Brit. Flies V. 358 (1909); Frey, Acta Soc. Fenn., XXXIV. 27 (1911); Aust., Brit. Bloods, Flies, p. 40 t. 16 (1906) et. Bull. Ent. Res. XI. 198 (1920). — Europa.

42. vittatus F., ♂♀ — Ent. syst. IV. 371. 37 (1794); Strobl, Mem. Real Soc. Esp. Hist. Nat. Madrid, III. 279 (1906); Arias, l. c. VII. 187 (1912); Beck., Ann. Mus. Lt. Péterab., XVIII. 77 (1913); Arias, Trab. Mus. Cie. Nac. Nat. Zool. XIX. 108 (1914); Surc., Thèses Faculté Sci. d'Alger, Taban., p. 88 (1921). — Europa mer. Afr. sept.

Bestimmungstabelle der Weibchen *).

1. Kopf ohne Schwielen. Thorax und Hinterleib mit gemeinsamer breiter brauner Mittelstrieme (Gruppe: vittatus) 1. vittatus F.

— Kopf mit glänzenden Schwielen 2.

2. Beine einfarbig, ganz schwarz. Schwarze Arten, höchstens mit hellen Haarflecken (Gruppe: micans) 3.

— Beine zweifarbig, Schienen stets etwas heller, braun oder gelblich 7.

3. Stirndreieck glänzend schwarz, Taster schwarz, Abdomen mit hellen Haarflecken 2. micans Meig.

— Stirndreieck glanzlos 4.

4. Brustseiten ganz schwarz behaart (cfr. *albomaculatus* Zett.) 5.

— Brustseiten grau oder gelb behaart 6.

5. Hinterleib rein schwarz ohne helle Haarflecken 3. aterrimus Mg.

— Hinterleib mit hellen, grauen oder gelblichen Hinterranddreiecken. 5. lugubris Zett.

6. Hinterleib mit breiten, goldgelben Hinterrandsäumen. 4. auripilus Meig.

— Hinterleib mit feinen, greisen Säumen und Dreiecken. 6. tetricus Szil.

7. Hinterleib mit meistens breiten, sattgoldgelben Säumen, die stets goldgelb oder messinggelb behaart sind oder ganz goldrot oder blaßgelb behaart und dann die Flügel deutlich gefleckt. (Gruppe: tarandinus) 8

— Hinterleib schwarz, meistens rotgelb gefleckt, nie mit auffallend sattgelber Behaarung (Gruppe: tropicus) 11.

8. Augeneckenschwiele glänzend rotgelb. Taster dunkelgelb. 10. tarandinus L.

— Augeneckenschwiele glänzend schwarz. Taster braun oder schwarz. 9.

9. Flügel gelblichgrau, Queradern ungefleckt. Schenkel rotgelb. Bauch mit breiten, gelben Hinterrändern. 11. flavipes Wind.

— Flügel hyalin oder bräunlichhyalin. Queradern deutlich braun gefleckt. Bauch und Schenkel ganz schwarz. 10.

10. Taster schlank, schwarzbraun, leichtS-förmig gebogen. Flügelfleckung sehr kräftig. Stirnstrieme viermal so lang als breit, schwarz und gelb behaart; am Auge und Scheitel kurz weiß behaart; Stirndreieck matt. 14. Asturi Erichs.

— Taster dick schwarz, innen gelbbraun. Flügelfleckung deutlich, aber blaß. Stirnstrieme zweimal so lang als breit, nur gelb behaart; am

*) Bei den Beschreibungen verweise ich im allgemeinen auf die sehr ausführlichen Abhandlungen Brauer's (Monographie der europäischen *Tabanus*-Arten) und Shiraki's (Bloodsucking Ins. of Formosa pt. I.), und begnüge mich bei den meisten Arten mit Zusätzen.

Auge und Scheitel lang vornübergeneigte schwarze Haare. Untergesicht am Augenrand glänzend schwarz. Stirndreieck glänzend schwarz. 13. tataricus Portsch.

Hierher 12. pulchriventris Portsch.

11. Taster ganz oder z. T. schwarz oder schwarzbraun. 12.

— Taster hell, weißgelb, weißbraun, weiß. 15.

12. Hinterleib größtenteils rotgelb, außerordentlich breit oval, Taster sehr lang und schlank (*graecus*-artig) 16. brevis Loew.

— Hinterleib vorherrschend schwarz 13.

13. Hinterleib durch Toment grau mit hellgrauen Flecken und grauen oder milchweißen Hinterrandbinden. Beine fast ganz schwarz, nur die Schienenbasen, vor allem die mittleren, braun. 8. lapponicus Zett.

— Hinterleib schwarzglänzend. 14.

14. 1. und 2. Ring grau, Schienen weißgelb, Vorderschienen z. T. schwarz. *gigas*-ähnlich. 15. mendicus Villen.

— 1. und 2. Ring schwarz mit dunkelkastanienbraunem Seitenfleck, Hinterränder breit milchweiß. 24. borealis Meig.

15. Hinterleib beiderseits ganz rein schwarz, glänzend, ohne helle Hinterrandsäume. 1., 6. und 7. Ring seidig silbergrau behaart. Flügel hyalin mit gelblichen Adern. Große, breite Art. 7. nigricorpus n. sp.

— Hinterleib nie beiderseits ganz schwarz glänzend und stets mit hellen Hinterrandsäumen. 16.

16. Die letzten Hinterleibringe seitlich auffallend kompreß. 17. acuminatus Loew.

— Hinterleib nie seitlich kompreß, sondern konisch. 17.

17. Flügel dunkelbraun mit schwarzen Adern. 20. nigellus Szil.

— Flügel hyalin oder ganz blaßgrau oder braun tingiert. 18.

18. Stirnstrieme niedrig, kaum doppelt so hoch als breit. Augen mit drei Binden. Stirnschwiele eine schmale Binde. Hinterleib mit drei Reihen blaugrauer Flecken. 19. macularis Wied.

— Stirnstrieme mindestens $2^1/_2$ mal so hoch als breit. 19.

19. Stirnstrieme nur $2^1/_2$ mal so hoch. Augen sehr lang und dicht behaart. 3. Fühlerglied am Oberrand mit winzig kleinem Höcker. 20.

— Stirnstrieme 3—6 mal so hoch. Augen kurz und dicht behaart. 22.

20. Stirndreieck stark vorgewölbt, glänzend schwarz (cfr. ***luridus!***). 23. hirticeps Loew.

— Stirndreieck wenig vorgewölbt, matt gelbgrau bestäubt. 21.

21. Augen grün mit leuchtend blauen Reflexen und 1—3 feinen, gelben Binden. Hinterleib grau, am Grunde mit gelbgrauen Seitenflecken. Behaarung lang, greis. 21. decorus Loew.

— Augen mit drei Binden. Hinterleib schwarz mit weißen oder kastanienbraunen Seitenflecken. 22. lateralis Meig.

22. Stirnstrieme kurz und breit, ca. 3—3½ mal so hoch als breit. 23
— Stirnstrieme schmal, unten meistens stark verjüngt, ca. 4—6 mal so hoch als breit. 26.

23. Stirndreieck glänzend schwarz oder braun. Taster bräunlichweiß, sehr breit, am Vorderrand fast halbkreisförmig. 3. Fühlerglied mit deutlich abgehackter Ecke (cfr. *hirticeps*, dessen 3. Glied rundlich vorgewölbt ist). Kleine, gedrungene Art, sehr dunkel und stark glänzend. Seitenflecken am 2. und 3. Ring klein. 25. luridus Fall.
— Stirndreieck stets matt, wenn stark abgescheuert, dann mit unregelmäßigen glänzenden Flecken. 24.

24. Hinterleib schwarz, stark glänzend, mit milchweißen Hinterrändern, fast bandiert zu nennen. Taster dünn, schlank, braun. Große kastanienbraune Seitenflecken am 1. und 2. Ring. 24. borealis Meig.
— Hinterleib breit, ziemlich glanzlos, schwarz mit drei Reihen grauer Flecken, ohne jede Spur von Rotbraunfärbung. Bauch schwarzgrau. Taster weißlichbraun, am Grunde etwas verdickt, durchaus dicht schwarz behaart. 25.

25. Augen mit drei Purpurbinden. 27. nigricornis Zett.
— Augen mit einer rudimentären Binde, die beim Aufweichen nicht immer wieder zum Vorschein kommt. Hinterleib rein schwarz mit weißem Reifen und drei Fleckenreihen. 28. rupium Br.

26. Stirnstrieme 4—4½ mal so hoch als breit, meistens ziemlich breiterscheinend (bei *tropicus* oft unten stark verjüngt). 27.
— Stirnstrieme mindestens 5—6 mal so hoch als unten breit, sehr schmal erscheinend. 36.

27. Tasterendglied dick aufgeblasen. 28.
— Tasterendglied schlank und dünn. 33.

28. Stirnstrieme meistens grau und unten stark verjüngt, daher schmal erscheinend (manchmal aber fast parallelrandig), 4½ mal so hoch als breit. Augeneckenschwiele fast stets etwas höher als breit. Scheitel mit deutlichem schwarzen Haarbüschel. Mittelbeine auffallend lang abstehend behaart, vorherrschend schwarz. 29.
— Stirnstrieme gleich breit, ca. viermal so hoch als unten breit, fast stets gelbgrau gefärbt. 30.

29. Hinterleib rotgelb. Schwarze Mittelstrieme des Hinterleibes breiter als ⅓ Ringbreite. 2. Sternit fast immer mit schwarzem Dreieck. 29. tropicus Panz.
— Hinterleib ganz schwarz oder die Rotgelbfleckung auf Ring 1 und 2 beschränkt. 30. bisignatus Jaenn.

30. Stirndreieck matt gelbgrau. 31.
— Stirndreieck glänzend schwarz. 32.

31. 1.—3. Tergit seitlich mit gemeinsamem rotgelben Seitenfleck, 4.—6. mit isoliertem rundlichen graubestäubten Fleck. 2.—5. Sternit vorherrschend rotgelb. 31. sareptanus Szil.
— Nur 1. und 2. Tergit mit kleinem gemeinsamen rotgelben Seitenfleck,

3.—7. mit isolierten graubestäubten Flecken; nur 2. und 3. Sternit vorherrschend rotgelb. 32. melas Szil.

32. 4.—7. Tergit schwarz, ohne isolierte graue Seitenflecke. 34. confinis Zett.

— 4.—7. Tergit schwarz mit isolierten grauen Seitenflecken. 33. nitidifrons Szil.

33. Schwinger weißlich. Fühler schlank, fast ohne Ecke am Oberrand des 3. Gliedes, tiefschwarz. Hinterleib merkwürdig sandfarben. 35. Mühlfeldi Br.

— Schwinger dunkelbraun, Knöpfchenspitze heller, manchmal weiß. 34.

34. Fühler schlank, vorherrschend schwarz. Stirnstrieme nahezu parallelrandig; sehr variabel 35.

— 3. Fühlerglied mit breiter Platte, vorherrschend hell rotgelb. Stirnstrieme sehr breit, oben stark verbreitert. Hinterleib stets vom 1. bis 3. Ring rotgelb. 37. fulvicornis Meig.

35. 2. Sternit mit quadratischem schwarzen Mittelfleck. 36. montanus Meig.

— 2. Sternit ohne jede Makel. 38. immaculiventris M.

36. Schenkel im Enddrittel rotgelb. Bauch rotgelb mit glänzend schwarzer Mittelstrieme bis Ring 7. 39. Erberi*) Br.

— Schenkel schwarz, nur die äußerste Spitze rotgelb. 37.

37. Tasterendglied schlank. Hinterleib bis zum dritten Ring seitlich rotgelb, 4. Tergit vorherrschend schwarz behaart. 40. solstitialis Schin.

— Tasterendglied aufgeblasen, fast wie bei tropicus. Hinterleib über den 3. Ring hinaus rotgelb und hier goldgelb behaart. Schwarze Mittelstrieme weniger als 1/3 der Ringbreite einnehmend. Stirnstrieme gelbgrau (cfr. **tropicus** mit mausgrauer Stirn und über 1/3 Ringbreite einnehmender Hinterleibstrieme). 41. distinguendus Verr.

Bestimmungstabelle der Männchen.

1. Thorax und Hinterleib mit gemeinsamer brauner breiter Mittelstrieme (Gruppe: vittatus) 1. vittatus F.

— Thorax und Hinterleib anders gezeichnet. 2.

2. Beine einfarbig schwarz. Schwarze Arten, höchstens mit hellen Haarflecken. (Gruppe: micans) 3.

— Beine zweifarbig, Schienen stets heller, braun oder gelbbraun. 8.

3. Vordertarsen mit langabstehenden schwarzen Tasthaaren. 2. micans Meig.

— Vordertarsen ohne solche Tasthaare. 4.

4. Hinterleib rein schwarz behaart, 2. und 3. Ring seitlich oft schön kastanienbraun. 3. aterrimus Meig.

— Hinterleib mit heller behaarten Partien 5.

5. Hinterleib mit starken goldgelben Binden. 4. auripilus Meig.

*) Gehört in die Untergattung *Atylotus*.

— Hinterleib mit zarten weißlichen Hinterrändern und Mitteldreiecken 6.

6. Große Arten mit rein schwarzem Hinterleib. 7.

— Kleine Art mit großen rotgelben Seitenflecken am 2. und 3. Tergit; 2. und 3. Sternit fast ganz rotgelb. 8. lapponicus Zett.

7. Tergite nur mit kleinen Mitteldreiecken. Bauch schwarz. 5. lugubris Zett.

— Tergite mit 3 Fleckenreihen. Bauch grau. Hinterkopf mit auffallend langer schwarzer Behaarung. 28. rupium Br.

8. Hinterleib beiderseits rein schwarz. 1., 5. und 6. Tergit mit Spuren weißer Behaarung. 27. nigricorpus n. sp.

— Hinterleib stets mit hellen Haarflecken und meistens mit heller Fleckung. 9.

9. Hinterleib mit goldgelben Hinterrändern und sattgoldgelber Behaarung oder Flügel mit starker Fleckung der Adern. (Gruppe: tarandinus 10.

— Hinterleib nie mit auffallend satt goldgelber Behaarung 13.

10. Fühler und Taster hell rotgelb, Flügel ungefleckt. Bauch mit breiten goldgelben Binden. 10. tarandinus L.

— Taster schwarz oder schwarzbraun. 11.

11. Flügel gelblichgrau. Queradern ungefleckt. Bauch mit breiten gelben Hinterrändern. 11. flavipes Wied.

— Flügel hyalin oder rußigbraun. Queradern deutlich gefleckt. Bauch ganz schwarz. 12.

12. Flügel rauchig braun, Fleckung sehr deutlich und ausgedehnt. Schwinger schwarzbraun. 14. Astur Er.

— Flügel hyalin; Fleckung deutlich, aber blaß. Schwinger mit weißer Knöpfchenspitze. Untergesicht am Augenrand glänzend schwarz. 5. bis 7. Abdominalsegment beiderseits bleichgelb behaart. 13. tataricus Portsch.

13. Taster lang und spitz klauenförmig. Bromiusartig 18. longipalpis n. sp.

— Taster ± oval, kurz, stets am Ende abgerundet. 14.

14. Augenfelder alle nahezu gleichgroß, an der Naht kaum größer, jedenfalls die kleinen nie scharf von den größern geschieden. 15.

— Augenfelder auffallend verschieden, scharf getrennt. 25.

15. Sehr lang greis behaarte, ziemlich gedrungene Arten. Seitenflecken des Hinterleibes gelbbraun, nicht rotgelb. Augenbehaarung lang. 16.

— Kurzhaarige, meist lang gestreckte schwarz und rotgelb gezeichnete Arten. Augen mit 2 bis 3 Purpurbinden. 17.

16. Augen unbandiert oder mit einer Binde. Ueber den Queradern eine rauchige Binde. Hüften und Schenkel schwarz, Fühler meistens schwarz. 21. decorus Lw.

— Augen blaugrün mit einer schmalen gelben Binde und anschließend darunter eine breite blaue Binde. Schenkel mit Ausnahme der Basis gelb, Fühler gelb, Griffel schwarz. 22. cyanops Br.

17. Taster klein, verhältnismäßig schlank, stumpfkegelig oder lang oval. 18.
— Taster groß, aufgeblasen, meistens ± kugelig. 22.

18. Kopf groß, fast halbkugelig. Hinterleib beiderseits mit breiten milchweißen Hinterrändern, die weißlich behaart sind, fast bandiert erscheinend, glänzend schwarz, 1. und 2. Ring (event. 3. mit kleinem Punkt am Vorderrand, düsterrotbraun; die schwarze Mittelstrieme dieser Ringe mehr als 1/2 der Ringbreite einnehmend. Taster dünn, lang, kegelig, schwarz mit heller Spitze. Augenfazetten oberhalb der 1. Purpurbinde deutlich größer. Fühler düsterrotbraun. 3. Glied mit kleiner scharfer Ecke nahe der Basis. 24. borealis Meig.
— Kopf verhältnismäßig flach, nicht halbkugelig. Hinterleib beiderseits mit nur sehr feinen hellen Säumen. Fazetten fast alle gleich groß. 19.

19. Fühler tiefschwarz, sehr schlank. 3. Glied an der Basis ± düster rotbraun mit kaum merklicher Ecke am Oberrand. Griffel fast so lang wie die Platte. 3. Glied ca. zweimal so lang als breit. Behaarung des 1. und 2. Gliedes länger als beide Glieder zusammen. Taster stumpfendend, lang abstehend behaart. 27. nigricornis Zett.
— 3. Fühlerglied mit deutlicher Ecke am Oberrand, ± mondförmig 20.

20. Augenbehaarung in jeder Beleuchtung schwarzbraun, lang und dicht. 3. Fühlerglied schlank, düster rotbraun oder schwarz. Behaarung des 1. und 2. Gliedes länger als diese beiden zusammen. Platte des 3. Gliedes ca. dreimal so lang als breit. Taster stumpf endend, lang behaart. 26. lateralis Meig.
— Augenbehaarung je nach Beleuchtung weiß oder hellbraun, kurz aber sehr dicht. 3. Fühlerglied breit, hellrotgelb, Platte ca. 1 1/2mal so lang als breit. mit ziemlich großer Ecke. Behaarung des 1. und 2. Gliedes kürzer als diese. Taster spitz endend, kurz hell behaart. 21.

21. 2. Sternit mit quadratischem Fleck. 36. montanus Meig.
— 2. Sternit ohne jede Fleckung. 38. immaculiventris m.

22. Fühler lang und schlank, ohne eigentlichen Zahn oder Ecke, vorherrschend schwarz. 1. und 2. Glied kurz behaart. Tasterendglied lang oval, bleich gelb, gelb behaart. Abdomen vorherrschend gelbbraun oder rotgelb. Mittelstrieme schmal, manchmal nur aus einzelnen kleinen isolierten Dreiecken bestehend. 2. Sternit mit großem ± quadratischen Mittelfleck. Präalarbeulen hell rotgelb. 35. Mühlfeldi Br.
— Fühler breit, 3. Glied mit großer Platte. 1. und 2. lang abstehend schwarz behaart. 23.

23. Augennaht etwa so hoch wie das sehr hohe Stirndreieck. Kopf verhältnismäßig niedrig. Hinterleib breit, stark glänzend, ohne helle Mitteldreiecke, wenngleich an dieser Stelle der Hinterrandsaum jeweils besonders auffällig behaart ist. 2. Sternit mit quadratischem Fleck, die folgenden meistens mit schwächerem, so daß eine Art Mittelstrieme entsteht. Scheitel stets ohne schwarzes Haarbüschel. 25. luridus Fall.

— Augennaht ca. doppelt so lang als das Stirndreieck, dadurch der Kopf höher erscheinend. Bauch hell rotgelb mit einem kleinen Dreieck am 2. Sternit oder ohne deutliche Fleckung. 24.

24. Zierliche kleine Art. Scheitel mit schwarzem Haarbüschel. Rotgelbfärbung nur bis Ring 3 einschl., weiß übergossen (selten als Punkt auf Ring 4 übergehend. Schwarze Mittelstrieme an Ring 1—3, ca. $^1/_3$ der Ringbreite. Mittelschiene mit auffallend langer abstehender sehr zarter Behaarung. 29. tropicus Pz.

— Große breite Tiere ohne schwarzes Haarbüschel am Scheitel. Rotgelbfärbung bis Ring 4 einschl., dicht goldgelb behaart. Schwarze Mittelstrieme sehr schmal, ca. $^1/_5$ bis $^1/_4$ Ringbreite. 41. distinguendus Verr.

25. Hinterleibspitze auffallend seitlich kompreß, wie zusammengezwickt. Kopf nicht sehr groß und nicht stark gewölbt. Fazetten in den obern $^2/_3$ größer. 17. acuminatus Loew

— Hinterleib nie auffallend seitlich kompreß. 26.

26. Schenkel schwarz, höchstens die äußerste Spitze gelb. 27.

— Schenkel bis zu $^2/_3$ rotgelb. Augenfelder in den oberen $^2/_3$ ca. 6mal so groß als im untern Drittel und am Rande. Taster breit, am Ende abgestutzt. 39. Erberi *) Br.

27. Kopf stark gewölbt, halbkugelig. Hinterleib glänzend schwarz mit breiten milchweißen Hinterrandsäumen. Vorherrschend schwarze Art mit düsterrotbraunen Flecken. 24. borealis Meig.

— Kopf flach. Hinterleib vorherrschend rotgelb, ohne deutliche weiße Hinterrandbinden. 28.

28. Schwinger weiß. 35. Mühlfeldi Br.

— Schwinger braun. 40. solstitialis Schin.

1. Th. vittatus Lw.

♀: Fast borstig behaart; kurz gedrungen, garnicht *Tabanus*-artig. Thorax und Hinterleib mit derselben breiten sattbraunen Mittelstrieme, die seitlich von einem grünlich weißgrauen Streifen eingefaßt ist, neben dem wieder ein sattbrauner Strich liegt. — Stirnstrieme etwa $1^1/_2$- bis 2mal so hoch als breit, grünbraun, glanzlos, ohne jede Spur von Schwiele. Seitenränder und ein Mittelstrich etwas heller erscheinend. Behaarung schwarz, lang, zart, dicht, nach vorn gebeugt; besonders lang am Scheitel. Ozellenhöcker deutlich, lang oval, glänzend rotbraun. Fühlerhöcker flach, stark von der Stirn abgeschnürt, hell grauweiß. Augen unbandiert mit bläulichem Schein, lang und dicht gelbweiß behaart. Untergesicht grau mit großem tiefen Einstich. Clypeus scharf abgehoben. Behaarung lang, matt, gelb. 1. und 2. Fühlerglied schwarz, graugelb bestäubt, lang abstehend schwarz behaart. 1. ± kugelig, 2. linsenförmig, 3. hellgelbrot (nach Strobl braun mit schwarzbrauner Spitze), seitlich stark kompreß, oben fast geradrandig, mit kleiner abgehackter Ecke und dickem rotgelben Endgriffel. Taster lang und

*) *Atylotus!*

schlank, leicht gekrümmt, zugespitzt, weißgelb, ebenso behaart, mit ganz wenigen schwarzen Haaren an der Außenseite. Hinterkopf hellgrau, gelb behaart. — Thorax mit breiter (ca. 1/4 Thoraxbreite) sattbrauner Mittelstrieme, die durch eine fast schwarzbraune Linie geteilt wird. Dann folgen zwei breitere scharfbegrenzte weißgraue Striemen, in die vorn 2 sattbraune hineinragen, ohne den Hinterrand des Thorax zu erreichen. Diese hellen Striemen sind fast nackt, tragen nur sehr wenige, lang abstehende, äußerst zarte schwarze Haare. Die braunen Striemen sind lang und dicht anliegend seidig gelb und lang abstehend schwarz behaart. Brustseiten dicht gelb und schwarz behaart. Schildchen eigentlich sattbraun mit hellgrünen Seiten. — Hinterleib mehr grünlich weißgrau, fast glanzlos mit breiter (vorn von Breite des Schildchens) bis zum 7. Ring reichender, immer schmäler werdender brauner Strieme. Die äußersten Hinterränder der Ringe sind hell und teilen daher die Strieme. Säume aber fehlen vollständig. Der Seitenrand aller Ringe ist auch braun, so daß man auch sagen kann: Hinterleib braun mit zwei kontinuierlichen hellgraugrünen Striemen. Behaarung durchaus seidig anliegend gelb und abstehend sehr zart und lang schwarz. Bauch graugrün, ohne helle Säume, glanzlos, zart gelbbraun behaart und lang abstehend schwarz. Hüften und Schenkel graugrün, Mittelschenkel mit breiter gelbbrauner Spitze. Schienen und Tarsen bleich gelbbraun. Hüften lang gelb behaart, Schenkel schwarz und gelb, durch die Beleuchtung alteriert. Schienen anliegend weiß und abstehend schwarz behaart. Flügel graulich, Adern braun; Queradern sehr dick; fast fleckig. Adernanhang fehlt.
Länge 11,5, Breite 5,0, Fühler 1,1, Flügellänge 10, Flügelbreite 4 mm. Spanien: Algeciras, Andalusien; Marocco, Tanger.

♂: Offenbar dem Weibchen ganz gleich. Becker erwähnt (Ann. Mus. Zool. St. Pétersb. XVIII. 1913 p. 77) ein ♀ zwei ♂ aus Tanger. Auf Wiesen, Blüten von Anthemis.

2. Th. micans Meig.

♂: Sogleich erkennbar an den langen Tasthaaren, die sich am 1. bis 4. Glied der Vordertarsen befinden und die bedeutend länger sind als die Glieder selber. Das Stirndreieck ist glänzend schwarz. Taster meistens schwarz mit grauem Reif, in 1 ♀ von Renzel (b. Hamburg) ganz rötlichbraun, an der Spitze deutlich rotgelb. Flügel in diesem ♀ bräunlich, nicht grau. Hinterleib in gewisser Beleuchtung ganz weißgrau bestäubt, dadurch bläulich erscheinend, sonst ist die helle Bestäubung auf Seitenflecke beschränkt.
Länge 14 bis 17, Fühler 1½, Flügellänge 12, Flügelbreite 4 mm.

♀: Sofort an dem glänzend *) schwarzen Stirndreieck erkennbar. Taster schwarz, oft weißgrau bestäubt. Hinterleib mit großem hellen

*) Daß das glänzende Stirndreieck hier wie bei *luridus, hirticeps* etc. nicht durch Abreibung entstanden, sondern etwas für die Art charakteristisches ist, beweist mir ein ganz frisch geschlüpftes, noch vollkommen unausgefärbtes ♀ von *luridus,* bei dem gleichwohl das Gesamt-Stirndreieck bis zu den Augen

Seitenfleck am 2. Ring und kleinem Mitteldreieck am 2. bis 6.
Länge 13 bis 17, Fühler 1½, Flügellänge 11,5 bis 14, Flügelbreite 4 bis 4,5 mm. 11. 4. bis 28. 6. — VIII. Auf Dolden, besonders Heracleum in den Morgenstunden.
Aus allen Teilen Deutschlands, Böhmen, Oesterreich, Ungarn, Balkan, Dalmatien, Alpengebiet, Italien, Sizilien, Frankreich, Spanien, England.
Meigens Typen 1 ♂ 2 ♀ in Paris (s. Villen).

3. Th. aterrimus Meig.

♂ ♀: Behaarung des Hinterleibes durchaus schwarz. Helle Hinterrandsäume und Mitteldreiecke fehlen. 2. und 3. Ring, namentlich im ♂, mit meistens glänzend kastanienbraunem Seitenfleck. In 1 ♂ ist das Tasterendglied gelbbraun. Kopf schwarz behaart.
Länge 14 bis 15, Fühler 1,2 bis 2, Flügellänge 11 bis 12,5, Flügelbreite 3,5 bis 4 mm. 18. 7. VIII.
Deutschland, Tirol, Schweiz, Frankreich, Steiermark, Dalmatien, Italien, Sizilien, Norwegen, Lappland, Balkan, Kaukasus.
Meigen's Typen 1 ♀ 1 ♂ in Paris.

4. var. lugubris Ztt.

♂ ♀: Unterscheidet sich von der Stammform durch helle weißliche Behaarung der Hinterränder der Tergite und der Mitteldreiecke am 2. bis 5. Ring. Kopfbehaarung schwarz. 3. Fühlerglied in 1 ♀ hellrotbraun. In manchen Tieren sind die Hinterleibseiten gelblich behaart. (Uebergang zu *auripilus*) 23. 5. bis 27. 7.
Süddeutschland (Schwäbische Alp), Thüringen, Wölfelsgrund, Tirol. (Pordoi), Steiermark (Admont), Schweiz (Zermatt, Pontresina), Lappland, Schweden, Norwegen.

5. var. auripilus Meig.

♂ ♀: Eine vorherrschend goldgelb behaarte Form des ♀. Hinterleib mit breiten messinggelben Haarbinden an den Hinterrändern der Segmente. Die übrige Behaarung ist wenig auffällig, zart. Bauch goldgelb behaart, besonders dicht an den Hinterrändern. Mittel- und Hinterschienen anliegend gelblich behaart.
Sehr häufig und weit verbreitet. 6. 6. bis 18. 7.
Deutschland, Tirol, Schweiz, Pyrenäen, Frankreich, Oesterreich, Steiermark, Italien, Sizilien, Kärnten, Böhmen, Dalmatien, Norwegen, Lappland, Finnland.
Meigens Typen 2 ♀ in Paris.

---

und Fühlern gleich der Stirnschwiele glänzend bleich braun ist, während es im andern Falle doch unter Pubeszenz verborgen sein müßte. Villeneuves Bemerkung über Meigen's Type von *luridus* (Ann. Soc. France 74 p. 307 1905) kann sich daher nur auf das ♂ beziehen, niemals auf das ♀, das übrigens *solstitialis* zu sein scheint: „Il faut noter enfin, que la triangle frontale audessus des antennes est entièrement grisâtre."

6. Th. tetricus Szil.

♀: Sehr ähnlich lugubris Zett., aber durch Fühler und Behaarung der Brustseiten gleich unterscheidbar. — Stirnstrieme parallelrandig, breit, ca. dreimal so lang als breit, durch Toment hellgrau, kurz schwarz behaart. Augeneckenschwiele breit, ca. zweimal so breit als hoch, glänzend schwarz, querrunzelig mit sehr schmaler linienfeiner, aber scharf abgehobener Verlängerung. Ozellenhöcker lang oval, braun, Stirndreieck hellgrau mit auffallend vertiefter Mittellinie, Augen grünlichblau mit drei breiten Purpurbinden, die heller gesäumt sind. Behaarung kurz, aber dicht weiß. Hinterhaupt kurz weiß behaart. Die lange schwarze Behaarung, die Szilady erwähnt, fehlt meinem ♀. Untergesicht hellgrau mit dichter weißgelber Behaarung. Wangen kurz schwarz behaart. Fühler tiefschwarz mit graubrauner Bestäubung (nach Szil. dunkelbraun, Basalrand des 3. Gliedes rotbraun). Beborstung zart, schwarz. 1. Glied ziemlich groß, 2. sehr klein, oben stark nagelförmig vorgezogen. 3. Glied mit fast geradem Oberrand, der nahe der Basis ganz leicht ausgebuchtet ist. Griffel stark, fast so lang wie das 3. Glied selber. Taster hell gelbbraun. Endglied ziemlich stark, aber nicht blasig. Vorderrand fast gleichmäßig gerundet. Behaarung der Außenseite kurz anliegend schwarz. 1. Glied lang gelblich behaart. — Thorax und Schildchen glänzend schwarz, zwischen Flügelwurzel und Schildchen matt bräunlich. Behaarung spärlich weißgelb, an den Brustseiten lang wollig gelb mit vielen schwarzen Haaren untermischt. Bestäubung hellgrau, Spuren von Längsstriemen bildend. Hinterleib glänzend schwarz, bei gewisser Beleuchtung durch helle Bestäubung mattbraun oder graulich erscheinend. Behaarung schwarz, auf den linienfeinen hellen Säumen und den Mitteldreiecken ganz zart anliegend weißgelb, ebenfalls da, wo bei andern Arten die hellen Seitenflecke liegen. Bauch schwarz, weniger glänzend mit gleichen feinen Säumen, die wenigstens ganz seitlich weiß behaart sind. Flügel glashell, die äußerste Basis etwas gelblich. Adern braun. Gabel ohne rücklaufenden Aderanhang. Schwinger schwarzbraun, Stiel heller, Schüppchen braunhyalin, weißgelb gewimpert. Beine schwarz, Knie braun. Behaarung schwarz, an der Basis der Schienen weißgelb. Mittel- und Hinterschenkel mit vielen anliegenden gelblichen Haaren. Innenseite der Tarsen goldbraun behaart.

Länge 15 bis 17, Fühler 1,5, Flügellänge 13, Flügelbreite 4 mm.

Kaukasus, Amur? Alai mont.

Trotz geringer Differenzen möchte ich mein ♀ für obige Art halten.

7. Th. nigricorpus n. spec.

♀: Augen blaugrün mit violettem Schimmer und drei ziemlich dicken schwarzblauen Binden. Stirn ziemlich breit, dunkel graubraun, matt, ziemlich dicht schwarz behaart. Schwiele klein, fast kreisrund, schwarzbraun, glanzlos mit unscharfer Verlängerung, die oft isoliert steht und sich zu einem Oval erweitert. Ozellenhöcker lang oval, dunkel kastanienbraun, stark glänzend. Fühlerhöcker stark vorgewölbt,

matt hellgrau, um die Fühler herum hell ockerfarben. Fühler rein schwarz, grau bestäubt. 1. und 2. Glied kappenförmig, oben stark vorgezogen; 3. von eigentümlicher Gestalt. Es ist oben an der Basis ± halbkreisförmig vorgewölbt, ohne eigentlichen Zahn oder Fortsatz. 1. und 2. Glied lang schwarz behaart, Haare z. T. länger als die Glieder selber. Hinterkopf ziemlich lang und dicht rein weiß behaart; am Scheitel selber stehen lange schwarze Haare. Untergesicht weißgrau, lang schneeweiß behaart, nur die Wangen schwarzhaarig. Taster lang und schlank, weißgelb, weißglänzend behaart; in der Spitzenhälfte der Außenseite mit vielen schwarzen Härchen. Thorax und Schildchen glänzend blauschwarz mit weißlichem Reif, der den Glanz beeinträchtigt, lang abstehend zart schwarz und anliegend weißlichgrau behaart, besonders am vorderen Teil. Brustseiten, Randpartie zwischen Flügelwurzel und Schildchen und der Rand des letzteren lang wollig greis behaart. Hinterleib beiderseits glänzend rein schwarz, schwarz behaart. 1. Ring mit glänzender weißgrauer anliegender Behaarung; desgleichen der Hinterrand des 5. bis 7. Helle Säume fehlen vollkommen. 6. und 7. Bauchring hell behaart. Flügel durchaus graulich-hyalin; äußerste Basis und Vorderrandzelle gelb. Adern sehr zart, hellbraun. Aderanhang fehlt. Beine schwarz, Schienen mit Ausnahme der Spitzen hellbraun, durch anliegende weiße Behaarung noch heller erscheinend. Sonst ist die Behaarung tiefschwarz; an den Hinterschienen gewimpert. Sohlen der Tarsen goldbraun behaart.
♀: Länge 17, Fühler 2,1, Flügellänge 15, Flügelbreite 4,7 mm.
♂: Länge 15, Fühler 2, Flügellänge 14,5, Flügelbreite 4,7 mm.

♂: Gleicht dem ♀. Augen groß, der Unterschied der Fazetten minimal, die Grenze unscharf, die größeren ca. drei Viertel des Auges bedeckend. Behaarung sehr dicht, kurz, weißlich. Zwei Binden vorhanden. Stirndreieck weniger vorgewölbt als beim ♀, weißlich tomentiert, das Dreieck selber vertieft, durch eine schmale Querbinde begrenzt. Hinterkopf mit kurzen weißlichen Haaren, die nicht länger sind als die Augenbehaarung. Fühler schwarz. 3. Glied bedeutend schlanker als beim ♀. 1. und 2. lang abstehend greis behaart. Untergesicht schwarz, durch Bestäubung weißgrau. Behaarung lang weißlich, an den Wangen mit vielen schwarzen Haaren. Taster gelbbraun, unten schwarz, lang abstehend schwarz und weiß behaart. Endglied lang oval, ziemlich dick. Rüssel kurz, schwarz, dick. — Thorax und Schildchen stark blauschwarz glänzend, nur die Beulen zwischen Flügel und Schildchen mit bräunlichem Ton, ungestriemt. Behaarung zart grau, an den Brustseiten mit vielen schwarzen Haaren. Hinterleib rein schwarz, seidig schwarz behaart. Nur der 1. Ring mit kleinem dicht behaarten weißlichen Mitteldreieck, 4. mit Spuren davon, 5. mit Dreieck, das bis zum Vorderrand verlängert ist und mit weißbehaartem Hinterrand. 6. und 7. Ring gelbweiß behaart. Helle Hinterrandsäume fehlen. 1. und 2. Ring mit gemeinsamem düster kastanienbraunem Seitenfleck, der aber kurz schwarz behaart ist. Schwinger dunkelbraun mit gelblicher Knöpfchenspitze. Schüppchen bräunlich hyalin. Flügel hyalin mit äußerst zarten gelben

und braunen Adern. Stigma und Aderanhang fehlen. Beine tiefschwarz, schwarz behaart, nur die Schienen hellbraun mit kurzer weißlicher Behaarung. Vorderschienen fast ganz, die andern an der Spitze ± stark verdunkelt.
Alai mont. und Gouldscha Ferghana. Type ♂♀: Mus. München.

8. Th. lapponicus Zett.

♀: Länge 11 bis 12, Fühler 1,3 bis 1,5, Flügellänge 10,5 bis 11, Flügelbreite 3,5 bis 4 mm.
Untere Schwiele durch feines Toment vom Augenrand getrennt. Mittelschwiele kurz, etwas spindelförmig, in einem breiten, sattbraunen Fleck liegend. In einem ♀ von der Ruggburg verbindet sie die Augeneckenschwiele mit dem Ozellenhöcker. Letzterer ist glänzend hellbraun. Stirnstrieme dicht schwarz behaart. Hinterer Augenrand dicht kurz weißlich behaart. Scheitel lang schwarz behaart. Augen weißlich behaart. Thorax mit vielen hellgrauen Haaren. Hinterrandsäume auffallend, fast milchweiß. Hinterleib im Grunde stark glänzend, schwarz. In tadellosen Exemplaren treten vom 2. bis 4. Ring graue Mitteldreiecke auf und schräg gestellte, lang ovale, intensiv weiß bestäubte Seitenflecken, die mit den Hinterrändern in Verbindung stehen. Am 2. Ring ist der Grund seitlich manchmal kastanienbraun. Die hellen Partien sind zart gelblichweiß behaart.

♂: Augen weiß behaart, mit zwei Purpurbinden. Ozellenhöcker kastanienbraun. Rüssel ziemlich lang, ca. 2½ mm. 1. Fühlerglied schwarz, grau bestäubt; 2. rotgelb; vom 3. fast die ganze Platte rotgelb. In 1 ♂ ist auch das 1. Glied unten breit rotgelb. Untergesicht mit vielen gelblichen Haaren. Brustseiten meiner ♂♂ schwarzhaarig. Mittelschienen an der Basis ± dunkelbraun. 2. und 3. Ring hell kastanienbraun mit weißem Hauch, besonders auffällig am 2. Ring. 1. Ring ganz schwarz. 2. Tergit z. T., 3. seitlich ganz kastanienbraun am Vorderrand. Alle Sternite mit breiten milchweißen Hinterrandsäumen. Behaarung schwarz, abstehend, mäßig lang. Flügel bräunlich hyalin. Adern stark braun, zuweilen etwas unklar gesäumt. Stigma sehr groß, schwarzbraun. Schüppchen bräunlich hyalin.
Länge 12 bis 13, Fühler 1,5, Flügellänge 11, Flügelbreite 3,5 mm.
Ruggburg bei Bregenz. 9. 5., 8. Oesterreich, Istrien, Finnland, Litauen, Baikalsee, Lappland, Rußland, Sibirien.

9. var. albonotatus Zett.

♀: Aus der Loew'schen Sammlung liegt mir ein auffallend hell gefärbtes ♀ vor, das vielleicht durch die Art der Konservierung verändert ist.
Länge 11, Flügellänge 10, Flügelbreite 3 mm.
Fühler hellrotgelb, der Endgriffel fehlt. Seitenflecken des Hinterleibes mehr rotgelb als grau. Schienen und Schenkel durchaus mit rotbraunem Ton, nicht schwarz oder schwarzbraun wie die Stammform. Flügel heller erscheinend, die Adern bräunlich.
Rußland, Lappland, Sibirien. Europa sept.

10. Th. tarandinus L.

An der Färbung und Zeichnung des Hinterleibes sogleich zu erkennen.

♀: Augen kurz gelbbraun behaart, mit drei Purpurbinden auf dunkelgrünem Grund. Stirnstrieme breit, gelb, parallelrandig, ca. dreimal so hoch als breit, gelbbehaart. Untere Schwiele und Stirndreieck gelbrot. Mittlere Schwiele linear, etwas spindelförmig, schwarz; Ozellenhöcker oval, gelbrot, Oberrand des Hinterkopfes kurz gelbhaarig. Untergesicht lang goldgelb behaart. Fühler groß, ganz rotgelb, 1. und 2. mit kurzer schwarzer Beborstung. 3. Glied satter rotgelb, groß und breit, oben mit rechteckig abgehackter Ecke. Griffel dick, kürzer als das 3. Glied. Taster fast rüssellang, gelb, leicht S-förmig geschwungen, stumpf endend. Basalglied lang gelbhaarig, Endglied seidig gelb behaart. Thorax schwarzbraun, Schulterbeulen rotgelb. Behaarung gelb und schwarz. Brustseiten nach oben zu rotgelb werdend, dicht wollig goldgelb behaart. Schwinger gelbbraun, Knopf heller. Schüppchen bräunlich Beine hell rotgelb, Hüften und Schenkelbasis breit schwarzbraun. Flügel gelblich bis bräunlich, oft die gelben Adern so breit gelb gesäumt, daß grauliche Zellflecken nachbleiben. Hinterleib schwarz mit breiten, etwas buchtigen, satt gold- oder messinggelben Binden oben und unten. In allen mir vorliegenden Exemplaren fehlt ein Aderanhang.

Länge 19 bis 22, Fühler fast 2, Flügellänge 16 bis 17,5, Flügelbreite 5 bis 6 mm.

♂: Gleicht dem ♀. Augen auf langer Strecke zusammenstoßend, sehr dicht, aber kurz gelbbraun behaart. Fazetten fast gleich groß, im untern Drittel mit zwei schmalen grünen Binden auf dunkelblauviolettem Grund. Stirndreieck seidig silbergrau. Kopfbehaarung satter aber kürzer als beim ♀. Fühler schlanker als beim ♀. Thorax schwarzbraun, auf der Mitte vorherrschend lang schwarz behaart vorn und seitlich lang dunkel rotgelb; vor der Flügelwurzel fast goldrot. Schildchen braunschwarz, fahlgelb behaart. Hinterleib verhältnismäßig kurz, tief schwarz. Die Binden schmäler und satter. Bauch gleicht der Oberseite, aber der 1. Ring ganz schwarz. Flügel intensiv gelblich, an Vorderrand und Basis rostgelb. Längsadern dunkler gesäumt. Schenkel fast bis zur Spitze schwarz.

Länge 21, Fühler fast 2, Flügellänge 16, Flügelbreite 5 mm.

18. 4. bis 11. 6. Scheint sich besonders in der Nähe größerer Gewässer aufzuhalten.

Deutschland (Ostpreußen, Pommern, Brandenburg, Mecklenburg, Lauenburg, Hannover, Bayern, Bodenseegebiet). Ostseeprovinzen, Finnland, Lappland, Norwegen, Schweden, Steiermark, Sibirien, Amur, Sachalin, Hokkaido, Japan, Formosa, Baikalsee, Rußland.

In Meigens Sammlung in Paris 1 ♀.

11. Th. flavipes Wied.

♀. Durch die breiten gelbhaarigen Hinterleibbinden dem *tarandinus* L. ähnlich.

Stirnstrieme ca. 2½—3 mal so hoch als breit, dunkelgelb, dicht schwarz behaart. Scheitel lang und dicht schwarz behaart. Untere Stirnschwiele fast quadratisch, den Augenrand nicht ganz erreichend, nach oben in eine breite Strieme verlängert, die in einer schwarzen Zone verläuft. Ozellenhöcker breit, mäßig glänzend. Augen kurz braun behaart, dunkelblaugrün mit drei schmalen Purpurbinden. Stirndreieck mit zwei glänzend schwarzen Flecken, die nicht durch Abreibung entstanden und die von den Fühlern durch einen feinen Bogen getrennt sind. Stirndreieck matt gelb, Untergesicht gleichfalls. Behaarung ziemlich dicht und lang, gelb. Fühler rotgelb oder rotbraun, drittes Glied in der Endhälfte gleich dem Griffel schwarz. 1. und 2. Glied kurz schwarz behaart, 1. ziemlich groß, 2. klein, becherförmig, 3. kurz, fast so breit wie lang. Griffel kurz, dick. Taster schlank, schwarzbraun, schwarz behaart, deutlich gekniet, fast rüssellang, an der Basis nicht aufgeblasen. — Thorax glänzend schwarz, die Mitte und die hintere Hälfte schwarz behaart, der Rest lang gelblich, desgleichen Schildchen und Brustseiten. Hinterleib schwarzglänzend, aber vollkommen dicht seidig gelb behaart; doch fällt die Behaarung nur auf, wenn man das Tier hart von vorn betrachtet. Hinterränder der Segmente breit gelb mit glänzend gelber anliegender Behaarung. Bauch gleicht der Oberseite. Beine rotgelb, Basalhälfte der Schenkel schwarz, besonders stark an der vorderen Seite. Behaarung an diesen Teilen lang abstehend schwarz, sonst glänzend goldgelb. Vordertarsen schwarzbraun. Basis des 1. Gliedes bräunlichgelb. Hinterschienen außen lang gelb bewimpert. Flügel zart gelblich tingiert, besonders an der Basis, mit ± deutlichen blaßgraulichen Zellflecken. Alle Adern gelb, in der Spitzenhälfte braun und intensiver braungelb gesäumt, ohne jedoch gestreift zu erscheinen. Kein Aderanhang oder ein sehr kurzer. Schwinger schwarzbraun, Schüppchen hell, weiß gewimpert.
Länge 15 bis 18, Fühler fast 2, Flügellänge 13 bis 14, Flügelbreite fast 5 mm.
Sibirien: Kureika, Plakina.
Ein ♀ des Berliner Museums zeigte an den Seiten des 1. und 2. Ringes schwachrötliche Grundfarbe (Labrador 56° 30' NW).

♂: Gleicht offenbar dem ♀. Hinterleib am 1. und 2. Ring rötlich, sonst schwarz. Kopf mäßig breit, der Unterschied der Größe der Augenfelder deutlich, die kleinen von den großen Feldern scharf geschieden, aber nicht bedeutend kleiner.
Sibirien: Amur, Ussuri. Nordamerika: Labrador, Straits of belle Isle, Nova Scotia.
In Brauers Zeichnung fehlt die typische Schwiele oberhalb der Fühler.

12. Th. pulchriventris Portsch.

♀: Magnitudine, statura et colore corporis haec species *T. tropicus* similis, sed ab eo distinctissima abdomine toto pilis longis pulchre rubro aurantiacis dense hirto, palpis fuscis etc. — Niger sat longe hirtus; capite nigro, cinereo-pruinoso, subtus longe albo barbato, circa

oculos parce nigro pilosis, vitta frontis sat lata cinerea et cum vertice nigro pilosis; callus frontis non magno, subrotundato, nigro in lineam angustam, nigram continuato; oculis breviter sed distincte pallide hirtis, trifasciatis; tuberculo ocellarum parvo; palpis fuscis, in dimidio apicali angustis, apice obtusis et superne (paulloque intus) canaliculatis; in dimidio basali incrassatis et basi cum proboscide sat longe nigro pilosis; antennis nigris; articulis basalibus sat longe nigro hirtis; articulis secundo toto et tertio basi late rufis; articulo tertio basi non furcato. Thorace nigro, sat longe nigro hirto pilisque numerosis fulvescentibus intermixtis, pleuris longe et dense niveo vel albo barbatis; scutello nigro sat longe fulvescente hirto; abdomine nigro, segmentis tribus primis lateribus latissime fulvis et toto pilis rubro — aurentiacis dense hirto, ventre nigro singolo segmento in medio nigro piloso, sed apice pilis fulvescentibus anguste marginato; alis sub infuscatis, circa nervos transversos fuscioribus, stigmatoque fusco; squamis cinereis, fusco marginatis; halteribus fuscis; pedibus nigris, nigroque hirtis tibiis flavo testaceis lutescente pilosis, apiceque cum tarsis fuscis vel infuscatis.
Long. 7 lin.
Mongolia chinensis (Etschjin — Choro).

13. Th. tataricus Portsch.

♀: Länge 15, Fühler 1,8, Flügellänge 13, Flügelbreite 4,7 mm. Sehr ähnlich *Th. astur* Er., aber die Stirnstrieme ist kaum 2 bis 2½ mal so hoch als unten breit, ist braun bestäubt und durchaus lang braungelb behaart. Am Augenhinterrand und Scheitel stehen sehr lange, vorn übergeneigte braungelbe Haare. Untere Stirnschwiele glänzend schwarz, breit, von Auge zu Auge reichend, mit kurzer dicker schwarzer Längsstrieme. Scheiteldreieck schwarz. Ozellenhöcker schwarz, fast glanzlos. Stirndreieck stark vorgewölbt, stark glänzend. Augen mit drei dicken breiten Purpurbinden. Untergesicht matt braungelb tomentiert, neben den Augen mit einer stark glänzenden schwarzen Strieme. Behaarung lang und dicht, braungelb. Fühler schwarz. 1. und 2. Glied mit wenigen kurzen schwarzen Haaren. 3. ohne Ecke, fast gerade am Oberrand. 2. und 3. am Grunde mit rotbraunem Fleck. Griffel kurz und dick, kürzer als die Platte. Taster nicht S-förmig, schwarz, an der Innenseite hellbraun, an der Basis mit vielen glänzend gelben langen Haaren, an der Spitzenhälfte kurz schwarz behaart. Sie sind ziemlich dick, kaum gekniet, allmählich zugespitzt. Hinterkopf matt olivbraun. Thorax und Schildchen schwarz glänzend mit feinem braunen Reif, dicht abstehend gelbbraun behaart ohne Einmischung schwarzer Haare. Brustseiten dichter wollig braungelb behaart. Schüppchen weißhyalin, weißlich behaart. Schwinger schwarzbraun, Stiel heller. Hinterleib glänzend schwarz; 2. und 3. Ring mit gemeinsamem rotgelben Seitenfleck. Die Behaarung ganz goldrot oder bleichgelb, ohne Einmischung schwarzer Haare. Bauch glänzend schwarz, schwarz behaart. In der Mitte des 1. und 2. Sternits und am Seitenrand derselben etliche gelbe Haare. 4. bis 7. Ring fast ausschließlich goldgelb

behaart. Schenkel schwarz, ebenso behaart. Schienen weißgelb, ebenso behaart. Spitzen der Mittel- und Hinterschienen kaum etwas bräunlich; Hinterschienen fast weißlich gewimpert, Vorderschienen schwarz, tiefschwarz behaart, in der Basalhälfte vorn hellbraun mit wenigen weißlichen Haaren. Vordertarsen tiefschwarz und so behaart. Mittel- und Hintertarsen bräunlich, nach der Spitze zu verdunkelt. Sohlen goldgelbhaarig. Flügel vollkommen hyalin. Adern hellbraun. Queradern und Gabel fein braun gefleckt. Stigma braun.
In einem ♀ war das 2. Fühlerglied rotbraun bezw. rotgelb, schwarz behaart, das 3. tiefschwarz mit unregelmäßigem hellrotem Fleck am Grunde. Backen durchaus glänzend schwarz.
Von Tian Schan liegen mir zwei sehr blaßgelb gefärbte Stücke vor. Turkestan, Alai-Gebirge, Usék.

♂: Gleicht nach der Beschreibung ganz und gar dem ♂ von *Astur* Er. Aber die Flügel sind hyalin, wie beim ♀, mit zarter, aber ganz scharf begrenzter Fleckung der Queradern und Gabel. Stigma braun. Adern zart. Die Augen sind eigentlich vollkommen linienfein getrennt. Am Scheitel stehen lange vorgeneigte schwarze Haare. Backen wie beim ♀ glänzend schwarz. Augen dicht graubraun behaart. Thorax durchaus bleichgelb behaart, nur an den äußersten Seitenwänden schwarz. Schildchen ganz bleichgelb behaart. Beide im Grunde durchaus schwarz. Schwinger hellbraun, Knöpfchenbasis schwärzlich, die Spitze fast weißlich. Schüppchen weißlich hyalin, fast weißlich behaart. Hinterleib im Mitteldrittel des 2. bis 4. Ringes, am ganzen 1. und 5. bis 7. Ring glänzend schwarz. 2. bis 4. Ring seitlich breit glänzend rotgelb. 1. bis 4. Ring intensiv goldgelb behaart, der 5. bis 7. bleicher. Bauch am 1. und 2. Ring durchaus schwarz behaart, am 3. und 4. mit ganz vereinzelten bleichgelben Haaren, am 5. bis 7. vollkommen bleichgelb behaart. Schenkel glänzend schwarz, ebenso behaart. Schienen weißgelb, weiß behaart; Hinterschienen fast gewimpert. Vorderschienen schwarzbraun, schwarz behaart, im Basaldrittel hellbraun, langsam dunkler werdend. Vordertarsen tiefschwarz, schwarz behaart. Mittel- und Hintertarsen hellbraun, die Spitzen der Glieder verdunkelt. Behaarung kurz, weißlich und schwarz.
Länge 12, Fühler 1,5, Flügellänge 12, Flügelbreite 4,2 mm.
Alai-Gebirge, Turkestan.

14. Th. Astur Er.

♂: Länge 14, Flügellänge 11,5, Kopfbreite 5 mm.
Kopf nicht größer als beim ♀, Augen dicht und lang graugelb und schwärzlich behaart; blaugrün, unter der Mitte mit drei breiten Purpurbinden, von denen die unterste am Augenrande liegt. Augenfelder in der Mitte an der Naht etwas größer, gegen den Rand allmählich kleiner. Ozellenhöcker groß, deutlich vorspringend braun mit langen schwarzen Haaren. Stirndreieck kurz, glänzend schwarz, unten gekerbt, $^2/_3$ so lang als die Augennaht. Hinterhaupt am Oberrande ohne längere Haare als jene auf den Augenfeldern. Fühler schwarz.

nur das 2. Glied ist oft rötlich braun. 1. Glied dick, becherförmig, nicht kappenförmig vorgezogen; 2. klein, oben spitz rausgezogen, beide mit langen, buschig gespreizten schwarzen Haaren. 3. Glied etwa zweimal so lang als breit, der Oberrand rundlich verdickt und erweitert, nicht eckig. Griffel kürzer als das 3. Glied, dick, schwarz. Untergesicht und Wangen schwarz und ebenso vorstehend behaart, in der Mitte oft wenige gelbliche Haare. Taster ziemlich dick, schwarz und ebenso ziemlich lang und gespreizt behaart. Endglied oval, gegen das freie Ende kugelig, stumpfspitzig. Thorax glänzend schwarz, unten ganz schwarzhaarig, oben am Rückenschilde längs den Seiten dicht schwarz, längs dem mittleren Drittel und am Schildchen gelbgreis oder rotgelb behaart und der Rückenschild und das Schildchen dort bräunlich gefärbt. Schwinger schwarzbraun. Schüppchen hellgrau oder weißlich, oben schwarz behaart. Vorderbeine ganz schwarz, nur die Schienen ganz am Grunde gelbbräunlich. Mittel- und Hinterbeine schwarz, mit hellgelben und so gewimperten Schienen und gelbbraunen Tarsen. Spitzen der Schienen und Tarsenglieder schwärzlich. Flügel wie beim ♀. Hinterleib schwarz. 1. Ring oben am Hinterrand, 2. und 3. oben an den Seitendritteln gelb- oder rotbraun. Behaarung überall dicht, oben lang gelb oder fuchsrot, die Segmentgrenzen deutlich durch Büschel markierend, unten kürzer, tief schwarz. — Lepsa in der Songarei." Kukunor Geb.

Ich gebe Brauers Beschreibung des ♂, da mir nur ein ♂ der Art vorlag, das vollkommen damit übereinstimmt.

♀: Länge 13 mm, Fühler 1,2 mm, Flügellänge 12 mm, Flügelbreite 4,2 mm. Stirnstrieme $3^1/_2$—3 mal so hoch als breit, matt graugelb. Augen mit drei breiten Purpurbinden. Augeneckenschwiele groß, glänzend schwarz, von Auge zu Auge reichend, in eine feine spindelförmige Leiste verlängert, die bis zum Ozellenhöcker reicht. Scheiteldreieck und Ozellenhöcker hell rotbraun. Stirnstrieme zerstreut behaart, ziemlich lang schwarz und vereinzelt gelblich. Am Scheitel stehen die Haare etwas dichter. Hinterkopf mit kurzen, weißen Haaren dicht besetzt. Stirndreieck matt, grau bestäubt, etwas vorgewölbt. Fühler kurz, stark. 1. und 2. Glied schwarz, dicht schwarz beborstet. Die Borsten des 1. Gliedes länger als 1. und 2. Glied zusammen. 3. rotbraun, Oberrand und Griffel schwarz. Eine Ecke fehlt, aber der Oberrand ist merklich vorgewölbt. Untergesicht graugelb, dicht wollig gelblich behaart. Taster schwarzbraun, schlank, eigentümlich s-förmig geschwungen mit vielen gelblich glänzenden Haaren. Hinterkopf schwarz, gelblich tomentiert, daher fast oliv schimmernd. Thorax schwarz ohne klare Linien. Behaarung lang abstehend glanzlos gelblich und sehr zart schwarz. Schildchen mit längerer dichter gelber Behaarung. Brustseiten dicht wollig braungelb behaart. Alle Beulen schwarz. Schüppchen braunhyalin, Schwinger schwarzbraun, Knöpfchenspitze hellbraun. Hinterleib glänzend schwarz, anliegend schwarz behaart. Alle Hinterränder mit breiter, gelbbehaarter Binde, die sich in der Mitte ± dreieckig erweitert. 2. Ring,

oft auch der dritte an der Vorderecke hellrotgelb glänzend, gelb behaart. Nach Brauer können diese Flecken stark reduziert werden, selbst ganz fehlen. Bauch ganz schwarz, mit äußerst feiner anliegender gelber Behaarung, die aber an den Hinterrändern lang und auffällig wird, sodaß auch hier deutliche Binden entstehen wie an der Oberseite. Schenkel schwarzbraun, Mittel- und Hinterschenkel gelbseidig, Vorderschenkel schwarz behaart. Schienen gelbbraun, seidig gelb behaart. Spitzen der Mittel- und Hinterschienen und fast $^1/_2$ bis $^2/_3$ der Vorderschienen schwarzbraun. Diese Teile sind schwarz behaart. Vordertarsen schwarz, Mittel- und Hintertarsen braun bis schwarzbraun. Flügel bräunlich hyalin, Adern kräftig, braun, Queradern und Gabel stark braungefleckt. Stigma dunkelbraun.

Transbaikal (Tschita VI.) Sibirien (Udskoj-Ostrog, Bujana, Ussuri. 1 ♂ vom Amur im Hamburger Museum weicht etwas von der Brauerschen Beschreibung ab. Die Taster sind rein gelb behaart. Der Thorax anliegend weißgrau und abstehend schwarz behaart. Mittelschienen sehr lang abstehend schwarz behaart. Hinterschienen hell behaart, aber außen deutlich und dicht schwarz gewimpert.

15. Th. mendicus Villen.

♀: „Niger, opacus, pilis griseis sat longis hirtus; abdominis segmentis 2 primis griseis, ceteris nigro-nitidis, alis hyalinis, nervis transversis fuscedine cinctis.

Cette ♀ unique à tout l'aspect d'un petit exemplair de *Atylotus gigas* Hrbst. dont elle se distingue aussitôt par la présence d'une éminence ocellaire d'un brun assez brillant et par les palpes noirs. Tête grise; yeux à poils blancs fournis et longs; front court et large à côtés parallèles; sa longeur dépasse à peine deux fois la longeur; la callosité frontale est rectangulaire et envoie au prolongement en arrière jusqu'à la moitié de l'espace interoculaire: l'ensemble forme une ⊥ renversé d'un noir assez brillant. Palpes et antennes d'un noir mat: ces dernières ont le troisième article sans dent à la base, les deux premiers articles sont entièrement gris avec une longue pilosité blanchâtre. Les deux premiers segments de l'abdomen sont aussi tout gris, le deuxième notoirement plus long que le précédent, et comme dénudé au milieu où apparait une tache obscure assez large, mal circonscrite, à léger reflect flavescent et hérissée de poils grisâtres un peu plus longs que ceux d'alentour. Les autres segments son d'un noir brillant; ils sont frangés de poils blancs en arrière, d'un blanc jaunâtre latéralement, et melés de poils noirs sur les côtés de troisième et quatrième segments seulement. Pattes noirâtres: la moitié basale des tibias antérieures, et, pour les autres pattes les tibias, le protarse et les premiers articles du tarse d'un blanc jaunâtre marqués de noir à leur terminaison. Ailes hyalines à leur origine, puis grisâtres à partir des nervures transversales médianes; celles-ci sombrées de même que le point de bifurcation de la troisième nervure longitudinale dont la

branche supérieure ne montre qu'un rudiment de récurrance; le stigmate obscur. Balanciers noirâtres.
L. 12 mm (sans les antennes).
Oasis de Damas. 15. 4.
Par le ramollissement de l'insecte, j'ai vu apparaître sur les yeux trois bandes pourprées large dont l'inférieure occupe la partie basse de chaque œil."

Nach Austen sind die Augen des lebenden Tieres bronzefarben mit 3 dunklen Purpurbinden. Von der Seite betrachtet erscheint ein breites schwarzes Band über dem 3. und 4. Tergit, dicht schwarz behaart, während die anderen Segmente gelblich behaart sind. Grundfarbe des 1. und 2. Segmentes neutralgrau oder olivgrau bestäubt.
Ain Sinai (Jerusalem). 18. 4.

16. Th. brevis Lw.

♀: Jch gebe Brauers ausführliche Beschreibung: „Augen grün mit 3 Purpurbinden, gelbgrau behaart. Stirnstrieme ziemlich breit, ca. viermal so hoch als unten breit, parallelrandig, graugelbfilzig. Untere Augeneckenschwiele quadratisch, groß, braunglänzend; mittlere Schwiele getrennt davon, linear oder etwas spindelförmig, matt, schwarz. Ozellenhöcker rundlich, groß, rotbraun, dahinter längere feine vorgekrümmte schwarze Haare, sonst am Oberrande des Hinterhauptes kurze gelbe Haare. Stirndreieck graugelb, ebenso die Wangen und das ganze Untergesicht. Letzteres nur mäßig lang gelb behaart. Taster schwarz. Endglied schmal hakenförmig, die Beugung weit über der Mitte gelegen, gegen das Ende sehr wenig und langsam schmäler, das freie Ende stumpf. Fühler rotgelb, 1. und 2. Glied oben mit wenigen kurzen schwarzen Bürstchen, nicht kappenförmig vorgezogen; 3. Glied nach Loew ziemlich stark ausgeschnitten. Thorax schwarzbraun, Rückenschild graugelb behaart mit 5 undeutlichen dunkelbraunen Längsstriemen; Brustseiten grau, unter der Flügelwurzel zwei graugelbe Flecken. Schwinger schwarzbraun, der Stiel am Grunde gelblich. Vorderbeine schwarz, Schienen in der Basalhälfte gelb; Hinterschenkel schwarz, gelb behaart, Schienen rotgelb, Tarsen braun. Flügel am Grunde gelblich, am Hinterrande und der Spitze graulichhyalin, die Adern gelblich, erst am Hinterrande die feinen Aeste dunkler braun. An der Gabel der 3. Längsader keine Anhangszinke, aber der vordere Gabelast am Grunde steil abgehend. Randmal bei Loew's Exemplar dunkelbraun. 1. bis 3. Hinterleibring oben rotgelb, längs dem mittleren Drittel eine breite schwarze Strieme, in welcher vom gelbhaarigen Hinterrande her ein am 2. und 3. Ring ziemlich nahe an den Vorderrand reichendes, graues, gelbfilziges Dreieck einspringt. Die folgenden Ringe schwarz, oder der 4. noch an der Seite schwarzbraun, am 4. bis 6. Ring ebenso wie an den vorderen in der Mitte ein graues, gelbfilziges Dreieck und alle Hinterränder dicht gelbfilzig. Der Bauch erscheint vorne rotgelb, hinten schwarzgrau, alle Ringe mit gelbgrauen breiten Hinterrändern. Der 1. Ring ist fast ganz schwarz, nur am Hinter-

rande seitlich rot, der 2. ist am Grunde in der Mitte breit schwarz, dann tritt vom Hinterrande her ein schwarzgraues Dreieck nach vorne. Der 3. Ring ist in der ganzen Mitte breit schwarzgrau. Loew's Exemplar zeigte nach der Beschreibung einen ganz grauen Bauch mit gelblichen Säumen der Ringe und einen gelben Fleck an den Hinterecken des 2. Ringes. Im ganzen ist der Hinterleib breit, oval und nur 2/3 so lang als die Flügel. Sehr ähnlich *Tabanus graecus* F. Länge 15, Flügellänge 13, Kopfbreite 5, Hinterleib 7 mm.
Sibirien.

In Loews Type ist die Stirnstrieme oben wenig erweitert. Das abgescheuerte Stirndreieck erscheint rötlichgelb. Die Behaarung der sehr langen Taster ist auffällig, seidenartig gelb. Fühler einschließlich Griffel rotgelb. 2. Glied etwas dornförmig oben vorgezogen, 3. ohne scharfe Ecke, nur rundlich vorgewölbt. Der Griffel ist etwa so lang wie der dünne Spitzenteil des 3. Gliedes. Der Bauch entspricht genau Loews Beschreibung. Das Exemplar ist ölig. Länge 19 mm, Fühler 2,1 mm, Flügellänge 12 mm, Flügelbreite 4,5 mm. Länge des Hinterleibes (ab Schildchenspitze) 7,2 mm, Breite 5,2 mm.

Type: ♀ Mus. Berol.

17. Th. acuminatus Lw.

♀: Unverkennbar durch die seitlich stark zusammengedrückten drei letzten Hinterleibsringe. Augen mit drei Purpurbinden.
Länge 13 bis 14 mm, Fühler 1,5 mm, Flügellänge 11 bis 12 mm, Flügelbreite 3 mm. Stirnstrieme ca. drei- bis viermal so hoch als unten breit, oben ziemlich verbreitert; matt gelbgrau. Augeneckenschwiele groß, höher als breit, unten gerade abgeschnitten, oben eingeschnitten, durch zwei convergierende schwarze Strichelchen mit der kleinen Mittelschwiele in Verbindung stehend. Letztere ist kleiner, bald ± rund, bald zackig, schwarz. Ozellenhöcker groß, braun, oval. Hinterer Augenrand ziemlich breit, weißgrau, weißgelb behaart. Taster lang weiß, seidig weiß behaart, mit einigen schwarzen Haaren untermischt. Das Endglied leicht S-förmig geschwungen, wenig gekniet, schlank, der Vorderrand fast gerade. Fühler lang, schlank, schwarz. 3. Glied mit kleiner Ecke. Thorax schwarzgrau, ziemlich glanzlos, mit 5 hellen durchgehenden ziemlich breiten Striemen. Behaarung ziemlich lang, schwarz, zart. Schildchen schwarzgrau mit vielen hellgelbgrauen Haaren, desgleichen die Partie vor ihm. Präalarcallus rotbraun, Brustseiten grau, greis behaart. Hinterleib durchscheinend rotgelb mit breiter (ca. ein Drittel Ringbreite einnehmender) grauschwarzer Mittelstrieme an Ring 1 bis 3. 4. Ring grauschwarz, jederseits mit kleinen isolierten rotgelbem Seitenfleck; 5. bis 7. schwarzgrau. Alle Hinterrandsäume fein gelblich mit heller Behaarung. 1. Ring ganz seitlich vorn mit einem grauschwarzen Fleck. 1. bis 3. Bauchring rotgelb, 2. mit breitem schwärzlichen quadratischen Mittelfleck; 3. mit feiner Querbinde vor dem Hinterrand. 4. bis 7. schwarzgrau, 4. mit kleinem isolierten

rotgelben Seitenfleck. Schenkel grau, Spitzen gelb, Schienen rotgelb, Tarsen braun, erstes Glied der Mittel- und Hintertarsen heller. Flügel hyalin. Kein Aderanhang.

♂ (nach Brauer): Länge 15 mm, Flügellänge 12 mm. Augen mit zwei Purpurbinden, die Felder in den zwei oberen Dritteln, mit Ausnahme des schmalen Randes, viel größer als unten, im ganzen der Kopf größer als beim ♀, vorgewölbt. Antennen schmal und lang, schwarz, das 3. Glied am Grunde wenig breiter, oben mit sehr kleiner Ecke und kaum ausgeschnitten, ganz an der Basis oft rötlich. Taster weiß, durch das längere Grundglied vorstehend, Endglied länglich eirund, nicht sehr dick, lang weiß und etwas schwarz gemischt behaart. Hinterleib am 1. bis 3. Ring ziegelrot, oben mit breiter, scharf und gerade begrenzter, unten mit ebensolcher unterbrochener schwarzer Längsstrieme, die Spitze schwarz. Schienen fast ganz gelb, die hinteren schwarz gewimpert, Schenkel schwarz.
Sibirien (Nor-Saissan), Dalmatien 25. 5.

18. Th. longipalpis n. sp.

♂: Länge 13 mm, Flügellänge 11 mm, Flügelbreite 4,5 mm. Die einzige Art, die im ♂ lang zugespitzte, fast klauenförmige Taster hat.
Stirndreieck etwas vorgewölbt, graugelb, das zwischen die Augen vorspringende Stück ist gelb, fast glanzlos. Augen dicht weißlich behaart. Hinterrand kurz gelblich behaart; am Scheitel längere vornübergeneigte schwarze Haare. Fazetten außerordentlich klein, die der oberen $^3/_4$ wenig größer. Erstes und zweites Fühlerglied bleich rotgelb, weiß bereift, kurz schwarz behaart und beborstet. Untergesicht graugelb, lang greis wollig behaart. Taster lang, weiß, mit langer, zarter, lang abstehender weißer Behaarung und gleich langen schwarzen Haaren. Thorax schwarz, wenig glänzend, grau bereift, ohne Striemen. Behaarung lang abstehend, zart schwarz; an den Seiten treten schon viele zarte graue Haare auf. Brustseiten grau, wollig gelbgrau behaart. Schüppchen bräunlich-hyalin. Schwinger braun, Knöpfchenspitze weißlich. Hinterleib wie bei *bromius* gezeichnet, am Ende etwas seitlich kompress. Hinterrand des 1. Ringes, Seiten des 2. und 3. zu etwa ein Drittel dunkelkastanienbraun. Mitteldreiecke graugelblich, wenig auffallend, bis zum Vorderrand reichend. Schrägliegende Seitenflecken besonders am 2. und 3. Ring auffällig, am 4. wenig klar, gleich den Mitteldreiecken weißlich und ebenso behaart; unscharf begrenzt. Behaarung des Hinterleibes sonst schwarz, abstehend, bei Betrachtung von hinten mit grauseidenem Glanz übergossen. Hinterränder hell aber wenig auffällig, dicht anliegend weißlich seidig behaart. Analsegment lang und abstehend schwarz behaart. Bauch schwarz, durch Toment graugrünlich erscheinend, dicht greis behaart, am 6. und 7. Ring lang abstehend schwarz. Hinterränder gelblich, anliegend seidig weißlich behaart. Hüften und Schenkel schwarz, durch Toment grau, lang gelb weiß behaart. Schienen bleichbraun, Vorderschienen in der Spitzenhälfte

dunkelbraun. Behaarung fein schwarz. Tarsen dunkelbraun. Flügel absolut hyalin.

Sizilien. Type: c. m.

19. Th. macularis F.

♀: Ich gebe Brauer's ausführliche Beschreibung: Augen grün, lang zottig und dicht gelblich behaart, mit drei schiefen Purpurbinden. Kopf breit und niedrig, Stirnstrieme gelbgrau, sehr breit und kurz, nur noch einmal so hoch als breit. Untere Augeneckenschwiele breiter als hoch, in der Mitte durch zwei senkrechte Furchen oder Grübchen in drei Wülste geteilt, runzlig, durchaus glänzend schwarz, von ihrer Mitte oben zieht sich eine schwarzgraue Linie bis zum großen rotbraunen Ozellenhöcker. Stirndreieck gelbgrau, in der Mitte geteilt und von den Wangen durch eine sehr tiefe Furche getrennt. Wangen und das ganze Untergesicht grau, mit gelblichem Schimmer, sehr lang zottig graugelb behaart. Taster schmutzig gelbweiß, lang weißlich behaart mit wenigen kurzen schwarzen Börstchen, Endglied ziemlich dick, ca. viermal so lang als am Grunde breit, vom Grunde an wenig und allmählich verdünnt, sehr schwach gekrümmt, stumpfspitzig. Hinterkopf mit langen aufrechten, den oberen Augenrand weit überragenden, gelbgreisen und gegen den Ozellenhöcker zu schwarzen Haaren. Fühler schwarz-braun, 2. Glied und Basis des 3. gelbbraun. 1. Glied lang ($^3/_4$ so lang als das 4. (?), zylindrisch, lang schwarz- und greisgemischt behaart; 2. sehr kurz, napfförmig, 3. oben ganz flach und stumpfwinklig, die stumpfe Ecke mit einer sehr kleinen Borste. Griffel kürzer als das 3. Glied, sehr dick. Thorax schwarzgrau, lang zottig, gelbgreis- und etwas schwarz gemischt behaart. Rückenschild mit vier dunklern, ziemlich breiten Längsstriemen. Beine schwarzbraun, die Vorderschienen bis über die Mitte, die Mittelschienen mit Ausnahme der Spitze, die Hinterschienen, Mittel- und Hintertarsen ganz gelbbraun. Schenkel und Schienen mit langen feinen unregelmäßig abstehenden, greisen und schwärzlichen Haaren. Schwinger schwarzbraun, das Köpfchen am Ende etwas heller schimmernd. Flügel hyalin, Adern gelbbraun und fast alle sehr blaßbraun beraucht. 1. Hinterrandzelle weit offen; vordere Zinke der 3. Längsader ohne oder nur mit der Spur eines Anhangs. Hinterleib glatt, breiter als der Thorax, nach hinten gleich breit bleibend, schwarzgrau, bei Beleuchtung von hinten erscheint derselbe blaugrau, mit breiter schwarzgrauer Mittellängsstrieme, welche dunkelgraue Dreiecke einschließt und vom 3. Ring an mit dunkler schwarzgrauer Seitenrandstrieme. Die Hinterränder der Ringe vom 3. an hellgelblich schmal gesäumt und ebenso kurz behaart. Die Behaarung wird nach hinten zu länger und ist vorne (1. bis 3. Ring) seitlich gelbgreis, hinten (3. bis 7. Ring) gegen den Vorderrand zu schwärzlich, nach hinten zu gelbgreis, an der Seite lang und zottig, die schwarzen Haare mit den weißen alternierende Flocken bildend. Bauch einfarbig schwarzgrau, durchaus, besonders an den Hinterrändern und seitlich, dicht gelbgreis behaart.

Länge 12 bis 13, Flügellänge 11,5, Kopfbreite 4 mm.
Berberei, Marokko.

Syn. ist ohne Frage *Th. trichoceras* Big., dessen Type mir vorliegt. Die Augenzeichnung kann nur andeutungsweise durch Aufweichen hervorgerufen werden. Ich kann der Brauerschen Diagnose nur wenig zur Ergänzung hinzufügen:

Länge 12, Fühler 1,5, Flügellänge 11, Flügelbreite 3,5 mm. Basalglied der Taster grau. Die Fühler stehen auf einem ziemlich hohen mattgrauen Höcker. 1. Fühlerglied ca. $^1/_3$ länger als breit, seine Behaarung länger als das 1. und 2. Glied zusammen, schwarz. 2. Glied mit kurzer schwarzer und unten heller Behaarung. Thorax schwärzlich mit vier hellen blaugrauen Längsstriemen. Brustseiten wollig gelbgrau behaart. Aderanhang sehr kurz. Hinterleib schwarzbräunlich, mattglänzend mit drei Reihen matter hellgrauer, sehr wenig auffälliger Flecken, die mittleren dreieckig, die seitlichen ± oval. Sie werden eigentlich erst durch die helle Behaarung deutlich. Die Stirnstrieme bildet ein schmales, glänzend schwarzes Querband, dessen beide Enden in dem Bigotschen Exemplar dicht anliegend gelb behaart sind.

20. Th. nigellus Szil.

♀: Länge 17 mm.

Originalbeschreibung: Körperform und Farbe ähnlich *T. Erberi* Br. Augen schwarz, sehr zerstreut behaart, mit zwei Purpurbinden. Stirn gelbfilzig (in der Mitte etwas abgerieben). Augeneckenschwiele erhaben, schwarz, glänzend mit schwarzem Spindelfortsatz. Vom rundlichen, braunen Ozellenhöcker geht ein schwarzer, nach hinten verbreiterter glatter Fleck aus. Stirndreieck und Untergesicht graugelb-filzig, letzteres mit grauem Barte. Fühler orangerot und schwarz gefärbt mit schwarzen Haaren. Taster orangerot, schwarz behaart mit grauer Wurzel. Thorax matt glänzend, schwarz, mit gelblichem Belag, welcher am Rücken undeutliche Längsstriemen bildet; Haare grau, unter den Flügelwurzeln mit gelben Flocken. Flügel dunkelbraun mit schwarzen Adern, ohne Aderanhang. Vorderbeine schwarz mit gelbem Knie. Die Hüften und Schenkel der Mittel- und Hinterbeine schwarzgrau, letztere mit gelber Spitze, die übrigen Teile dunkelbraun, nur die Schienenwurzel etwas heller. Hinterleib größtenteils glänzend schwarz, schwarz behaart. Die scharfbegrenzten rotgelben Flecken zeigen in ihrer Mitte undeutliche graue Seitenflecken.
Ostsibirien, Ussuri. Type ♀: Mus. Berlin.

21. Th. decorus Lw.

♂: Länge 13, Flügellänge 12, Flügelbreite 4 mm.

Die kleinen Augenfazetten gehen ohne jede scharfe Grenze in die größeren der Mitte über. Die schwarze, glänzende Spitze des Stirndreiecks liegt vertieft. Das ganze Untergesicht ist rein weißgelb behaart ohne Beimischung schwarzer Haare. Taster mit einer einzigen schwarzen

Borste. Thorax gelblichbraun behaart. Hinterleib mit großem rotgelben Seitenfleck am 2. und 3. Ring, ersterer vorherrschend weiß behaart, letzterer schwarz. Bauch schwarz, durch Bestäubung grau; die dichte weiße Behaarung der Hinterränder täuscht helle Säume vor.
Syrien? Algier, Jerusalem.

♀: Länge 11 bis 14,5, Fühler 1,5, Flügellänge 10,5 bis 14, Flügelbreite 3,5 bis 4,5 mm.
Augen blauviolett, mit den Spuren einer gelblichen Binde. Behaarung lang und dicht weiß. Stirnstrieme parallelrandig, ca. $2^1/_2$ mal so hoch als unten breit. Untere Schwiele fast quadratisch, oben gleichmäßig abgerundet, glänzend schwarz, vom Augenrand breit durch Toment getrennt; durch eine feine Leiste, die in der Mitte spindelförmig erweitert ist, mit dem Ozellenhöcker verbunden. Von diesem treten zwei feine dunkle Linien schräge an den Augenrand, den sie etwa in der Höhe der Spindelmitte treffen. Ozellenhöcker trapezförmig, stark glänzend, dunkelkastanienbraun. Behaarung der Stirn lang, vornübergeneigt, glänzend gelb. Hinterkopf am Augenrand kurz weißlich gelb behaart, am Scheitel mit sehr langen gelblichweißen vornübergeneigten Haaren. Hinterkopf weißgrau. Stirndreieck matt weißgrau, etwas vorgewölbt. Untergesicht weißgrau, lang weißgelb behaart. 1. und 2. Fühlerglied weißgrau, weißgelb behaart, 3. tiefschwarz, an der äußersten Basis etwas rotbraun, am Oberrand mit etwas stumpfer Ecke. Griffel etwas kürzer als die kurze Platte. Taster lang, hellgelb mit weißer seidiger Behaarung; das Ende ist stark verjüngt. Thorax im Grunde glänzend schwarz, grau bestäubt, mit fünf hellen Längsstriemen. Behaarung lang, abstehend, zart, gelblich und schwarz. Zwischen Flügelwurzel und Schildchen ist die Grundfarbe etwas rotbraun. Brustseiten hellgrau, dicht wollig gelbweiß behaart. Schildchen schwarz glänzend, grau bestäubt, äußerst lang und zart weißlich behaart. Hinterleib ziemlich kurz und breit, glänzend schwarz. 1. Ring matt dunkelgrau; 2. im Mitteldrittel mit zwei glänzend schwarzen rhombischen Flecken, die bis zum breiten hellgrauen Hinterrandsaum reichen. Die Ringseiten sind weißgrau, an der Vorderecke ist der Grundton rotbraun. Von hinten gesehen, schimmern die hellen Partien des 1. und 2. Tergits sowie alle klaren Hinterrandsäume bis zum 7. Ring einschließlich silbergrau. Am 3. Ring sind in der Mitte und an den Seiten Vorsprünge der Hinterrandbinde angedeutet. Behaarung der schwarzen Partien kurz anliegend, schwarz, der hellen lang abstehend, weißlichgelb. Bei Betrachtung ganz von hinten verschwinden die Flecken des 2. Ringes und der ganze Ring erscheint silbergrau. Bauch im Grunde schwarz, aber dicht weißgrau bestäubt, äußerst zart, lang abstehend, blaß messinggelb behaart. Hinterrandsäume hell, aber unscharf. Schenkel schwarz, durch Bestäubung grau, lang und zart blaßgelb behaart. Schienen bleich rotgelb, dicht seidig anliegend weiß behaart. Hinterschienen fast gewimpert. Vorderschienen an der Basis schwarz, an der Unterseite weiter aufwärts steigend als oben. Vordertarsen tiefschwarz, die anderen braun, an der Spitze verdunkelt. Behaarung

aller dunklen Partien schwarz; die der Sohlen z. T. rotgolden. Flügel grauhyalin, Adern zart, braun, an Basis und Vorderrand z. T. gelblich. Queradern durch ihre Stärke auffallend, z. T. leicht, aber unscharf braun gesäumt. Randmal braun. In einem ♀ tritt in einem Flügel ein kleiner Aderanhang auf.

Syrien, Libanon, Haïfa IV., Ormasia.

Nach Austen ist das 3. Fühlerglied in einem ♀ breiter. Augenzeichnung variabel. Ein ♂ und ein ♀ hatten im Leben grüne Augen mit einer feinen goldenen Querbinde, drei ♀ hatten bronzegrüne Augen mit drei feinen Querbinden, deren mittlere am deutlichsten war. Diese Tatsache läßt einen wesentlichen Unterschied zwischen *decorus* und *cyanops* verschwinden.

Jericho 26. 4. bis 8. 5. Jerusalem 20. 4.

22. Th. decorus Lw. var. cyanops Brauer

♂: „Augen dicht und ziemlich lang gelb behaart, grün mit blauen Reflexen und einer schmalen, gelben, unten blaugesäumten Binde und blauem Unterrande. Augenfelder an einer ovalen Stelle in der Mitte der Augennaht größer als unten und am Rande, die größeren Felder allmählich in kleinere übergehend. Ozellenhöcker rotbraun, klein, aber deutlich vortretend. Oberrand des Hinterhauptes kurz und fein gelbhaarig, Stirndreieck und Untergesicht grau. Wangen schwärzlich behaart, Untergesicht greishaarig. Taster klein, gelblich, goldgelb behaart, das Endglied länglich oval. Fühler rotgelb, der Griffel schwarz. 1. Glied oben kaum erweitert, becherförmig, ziemlich lang, oben kurz schwarz behaart. 3. Glied mehr als zweimal so lang als am Grunde breit, schmal, am Oberrande kaum erweitert, am Grunde daselbst mit ganz niedrigem stumpfen Höcker. — Thorax schwarz, Rückenschild dicht und lang goldgelb behaart, bei gewisser Beleuchtung treten schwarze Längsstriemen, die nicht durch Haare gebildet werden, vor. Schwinger schwarzbraun. An den Brustseiten eine hellgelbe Flocke. Beine rotgelb, die Tarsen etwas gebräunt, die Hüften und die Basis der Schenkel schwarz. Behaarung der Beine an den Schienen goldgelb, an jenen des dritten Paares längere schwarze Wimpern, an den Tarsen kurze schwarze Haare. Flügel etwas graulichhyalin, gegen den Vorderrand zu etwas gelblich, die Randader aber braun; 1., 2., 3. und 5. Ader gelblich, 4. sowie die feineren Aeste schwärzlich. Queradern in der Mitte des Flügels und die Gabelteilung der 3. Längsader sehr schwach beraucht, letztere ohne Anhangszinke oder eine kleine Spur derselben. — Hinterleib rotgelb mit breiter, am 3. Ringe verengter, gegen die Spitze zu wieder erweiterter schwarzer Mittelstrieme, die nur durch den schmalen rotgelben Hinterrand aller Ringe etwas unterbrochen wird. Am 2. und 3. Segment in dieser Strieme ein grauer Längswisch als Spur von den gewöhnlichen Dorsalflecken. Die Seiten des 3. bis 6. Ringes zeigen an der vorderen Hälfte einen durch buschige Haare gebildeten schwarzen Fleck, der am 5. Ringe beinahe die ganze

Oberseite bis zur Mitte bedeckt, während er am 3. und 4. Ring allmählich weiter nach außen gerückt und ganz seitlich gelegen ist. Die Hinterränder sowie die Spitze des Leibes sind hellgelb behaart. Bauch rotgelb, nur die zwei letzten Ringe ganz an der Seite und die Spitze schwärzlich. Behaarung kurz, gelb, ganz unansehnlich.
Länge 13, Flügellänge 10,5, Kopfbreite 4,5 mm.
Syrien.
Die Farbe der Beine, Fühler und Augen lassen vermuten, daß es keine bloße Varietät von *T. decorus* sei." Da der Hauptunterschied, die Augenzeichnung (s. *decorus*) nach Major E. E. Austens Bericht hinfällig ist, scheint es doch nur eine Varietät zu sein.

23. Th. hirticeps Lw.

♀: Länge?, Fühler 1,5, Flügellänge 12, Flügelbreite 4 mm. Der Hinterleib der Type ist vollständig zertrümmert. — Stirnstrieme breit, fast dreimal so hoch als breit, dunkelgrau, neben der Mittelschwiele bräunlich. Ozellenhöcker glänzend kastanienbraun, ziemlich hoch, in einem schwarzen Felde liegend. Augeneckenschwiele stark gewölbt, sehr stark glänzend, wie poliert, von Auge bis Auge reichend, breiter als hoch. Mittelschwiele breit oval, durch einen unscharfen matten Kiel mit der untern Schwiele verbunden. Stirndreieck stark vorgewölbt, sehr stark glänzend, bis zu den Fühlerbögen reichend. Untergesicht gelblich grau, greis behaart. Fühler kurz, breit und plump. 1. Glied kaum länger als breit, schwarz, mattgrau bestäubt, stark schwarz beborstet. 2. Glied sehr kurz, schwarz, oben stark vorgezogen, stark schwarz beborstet. 3. düster rotbraun, gleich dem Griffel, oben rund vorgewölbt ohne scharfe Ecke, wodurch sich die Art sogleich von *luridus* Fll. unterscheidet. Der Griffel ist kurz, sehr stark. Taster an der Basis blasig aufgetrieben, schwach gekniet, in eine scharfe Spitze ausgezogen, weiß, ebenso behaart mit wenigen schwarzen Borsten; fast rüssellang. Hinterkopf schwarz, grau bestäubt, am Augenrand fast weiß. Behaarung der Augen ziemlich kurz, aber dicht. Hinterkopf und Stirnstrieme mit ganz vereinzelten langen vorgekrümmten schwarzen Haaren. Thorax und Schildchen glänzend schwarz mit Spuren grauer Längsstriemen. Schwielen vor der Flügelbasis und an der Schulter hellgrau bestäubt. Behaarung der Brustseiten lang, greis. Schüppchen braunhyalin. Schwinger braun. 1. Hinterleibring ganz schwarz, 2. Ring schwarz mit rundlichem rotbraunen Seitenfleck. Die übrigen Ringe fehlen. Alle Schenkel schwarz, gelblich behaart. Die zwei basalen Drittel der Vorderschienen gelbbraun, das Spitzendrittel schwarz. Vordertarsen schwarz. Behaarung spärlich, schwarz, an den hellen Teilen gelblich und schwarz. Mittel- und Hinterschienen gelbbraun, die Spitze verdunkelt. Flügel graulichhyalin, die Adern sehr stark, schwarzbraun, daher sehr auffallend. Alle Queradern ganz wenig bräunlich gesäumt, eine Art schwacher Zickzackbinde bildend. Stigma stark und groß, dunkelbraun.

Japan, Hokkadaio, Sachalin. Type ♀: Mus. Berlin.

24. Th. borealis Loew

♀: Länge 13 bis 15, Fühler 1,4, Flügellänge 12,5, Flügelbreite 4,5 mm.

Haupterkennungszeichen sind die sehr schlanken braunen Taster und der breite, stark glänzendschwarze Hinterleib mit großen dunkelrotbraunen Seitenflecken am 1. und 2. Ring und breiten milchweißen Hinterrandsäumen, die hell behaart sind. Augenbehaarung kurz, weißlich. Augeneckenschwiele groß, fast die Augen berührend, — quadratisch. Stirnstrieme kurz und breit, ca. 2½—3 mal so hoch als unten breit, ziemlich dicht weißlichgelb behaart, mit eingestreuten schwarzen Haaren. Am Augenhinterrand und Scheitel lange weißliche Haare. Taster sehr schlank, an der Innenseite hellbraun. Bauch einfarbig schwarzgrau mit breiten hellen Säumen, höchstens die äußersten Seiten des 2. Ringes rotbraun. Behaarung sehr dicht, anliegend seidig gelb, wodurch der Bauch mehr grau erscheint. Helle Mitteldreiecke treten stets am 1. und 2. Ring auf, manchmal am 1. bis 6. einschließlich. Schwinger dunkelbraun.

Fundorte sehr zerstreut: Deutschland (Hildesheim, Thüringen, Schreiberhau, Herrenalb, Bayern), Oesterreich (Wien, die Alpenländer, Böhmen), Lappland, Schweden, England. Tinos. 7. VI.—VIII., Finnland, Rußland, Sibirien, Kola, Irkutsk.

♂: Länge 14 mm, Fühler 1,7 mm, Flügellänge 11 mm, Flügelbreite 4 mm. Brauer's Beschreibung des ♂ bezieht sich auf das ♂ von *T. montanus* während die des ♀ sich auf die melanochroidale Form von *montanus* ♀ bezieht (nach Dr. Villeneuve's Untersuchungen der Typen!) —

Sofort erkennbar an dem fast hellkugeligen Kopf mit deutlich verschieden großen Fazetten und den breiten milchweißen Hinterrandsäumen des fast ganz schwarz glänzenden Abdomens. — Behaarung der Augen kurz, weißlich. Augen dunkelblaugrün, oben mit einer schwachen Binde, unten mit zwei dicken rotbraunen. Augennaht ca. 1½ mal so lang als das seidig weißgraue Stirndreieck. Untergesicht mausegrau, lang und dicht gelblich und schwarz behaart. 1. Fühlerglied durch weiße Bestäubung grau, sehr kurz sparsam schwarz beborstet. 2. Glied klein, gelbbraun; 3. matt rotgelb mit deutlicher Ecke am Oberrand der ziemlich breiten Platte. Taster schwarz; Endglied äußerst charakteristisch, von der Form einer Granate mit heller gelbbrauner Spitze. Am Scheitel keine langen schwarzen Haare. Rückenschild und Schildchen schwarz, durch Tomant und Behaarung braunoliv. Behaarung schwarz und gelbbraun. Keine Striemung. Brustseiten dichter greis behaart, fast fleckig; vor der Flügelwurzel schwarze Haare. Schüppchen bräunlich hyalin, weiß behaart. Schwinger schwarzbraun mit heller Spitze. Hinterleib walzig rund, tief schwarz, glänzend, mit düsterkastanienbraunem Fleck am 1. und 2. Ring, der auch schwarz behaart ist. Nur die breiten weißen Hinterränder mit auffallend weißglänzender Behaarung. 2. Ring mit Spuren eines matt grauweißen Mitteldreiecks. Bauch schwarz, Hinterränder breit weiß, weiß behaart. Flügel bräunlich hyalin, Adern

zart gelbbraun. Vorderrand gelblich, Beine schwarz, Vorderschienen basis, die andern ganz gelbbraun. Behaarung zart, an den Hinterschienen gewimpert. Die Beleuchtung ändert die Farbe. 1 ♂ vom Taunus (det. Villen.).

Nach Villeneuve's Untersuchungen bestehen Meigens Typen in Paris aus einem ♂ und einem ♀, während ein zweites Pärchen zu maculicornis Zett. gehört.

25. Th. luridus Fall.

♂: Länge 11,5 bis 13 mm, Fühler 1,2 mm, Flügellänge 9,5 bis 11 mm, Flügelbreite 3 bis 4,5 mm. Kleine gedrungene Art, erkennbar an der kurzen Stirnstrieme, deren untere stark glänzende Schwiele breit beide Augen berührt und mit dem vollkommen schwarzen stark glänzenden Stirndreieck in Verbindung steht. — Stirnstrieme dreieinhalbmal so hoch als unten breit, nicht 2½- bis 3mal so hoch. Die Mittelschwiele liegt in einem schwärzlichen Fleck, der gleich dem Scheitel schwarz behaart ist; sonst ist die Stirnbehaarung weißgelb. Behaarung der Augen braun, des Hinterkopfes ziemlich kurz weiß, des Scheitels lang schwarz. Griffel dick und kurz, ca. ⅔ so lang wie die Platte des 3. Gliedes. Thorax, Schildchen und Hinterleib stark glänzend, vorherrschend schwarz, an den Seiten des 2. und 3. Ringes kann Rotbraunfärbung auftreten. Bei Betrachtung von hinten erscheint dieselbe durch graugrünlichen Beleg vollkommen bedeckt, desgleichen die Hinterränder und die Spuren der Mitteldreiecke. Bauch schwarz, durch anliegende gelbliche Behaarung grau erscheinend. Rotbraunfärbung am 2. und 3. Ring läßt eine dunkle Mittelstrieme von ca. ⅓ Ringbreite entstehen. Manchmal erscheinen auch am 4. und 5. Tergite graue Seitenflecken, so daß dann der Hinterleib zwei Reihen grauer Flecken trägt. Ueber die Spitze der Basalzellen zieht sich eine dunkle Zickzackbinde. Schwinger dunkelbraun. Behaarung der Schenkel lang abstehend seidig gelb; der Schienen kurz gelb. Hinterschienen zart gewimpert, in der Spitzenpartie vorherrschend schwarz behaart. Behaarung der Mittelschienen entschieden am längsten. — 1 ♀ von Lappland ist am 2. und 3. Bauchring vollkommen hellrotgelb, am 2. mit undeutlichem quadratischen Mittelfleck und länglichem Seitenfleck. — 1 ♀ von Lappland hat schwarze Augenbehaarung.

Fundorte zerstreut: Deutschland (Stettin, Schlesien, Buchholz, Hamburg-Fuhlsbüttel, Bayern), Böhmen, Lappland, Schweden, 25. V. bis 5. VII.

♂: Länge 13 bis 16 mm, Fühler 1,7 bis fast 2 mm, Flügellänge 11 bis 14 mm, Flügelbreite 3,5 bis 4,5 mm. Erkennbar an der niedrigen Augennaht, die kaum länger ist als das Stirndreieck. Augen mit zwei oder drei Purpurbinden und rotem Unterrand. Tasterendglied groß, aufgeblasen, grau mit gelbbrauner Spitze. Behaarung mäßig lang, gelblich. Erstes Fühlerglied grau, lang schwarz beborstet. drittes rotgelb, halbmondförmig. Griffel schwarz oder dunkelbraun. Am Scheitel nie lange schwarze Haare. Augen kurz braun behaart. Körper tief

schwarz, stark glänzend. Hinterleib mit ganz dunkelkastanienbraunen Seitenflecken an Ring 1 bis 3. Hinterrandsäume und Mitteldreiecke fehlen, aber an diesen Stellen steht besonders auffällige goldgelbe oder weiße Behaarung, dieselben vortäuschend. Bauch dunkel rotgelb mit breiten gelblichen oder weißen Hinterrandsäumen. 2. Ring mit großem viereckigen Mittelfleck. Auf den folgenden Sterniten tritt manchmal eine Mittelstrieme dadurch zu Tage, daß die Seiten weißes Toment tragen. Schwinger schwarzbraun, Flügel bräunlich, Queradern, Gabel und Stigma bräunlich, manchmal ziemlich intensiv. Hinterleib etwas breiter und glatter als bei *tropicus.*

Deutschland (Boberg 10. VI.), Lappland. — Schottland, Schweden, Frankreich, Rußland. 5. VI.—VII., Nordsibirien.

Meigen's Type 1 ♂; 1 Weibchen scheint zu *solstitialis* zu gehören.

26. Th. lateralis Meig.

♀: Länge 13 mm, Fühler 1,6 bis 2 mm, Flügellänge 12,5 bis 13 mm, Flügelbreite 3,5 bis 4,5 mm. Erkennbar an dem durchaus schwarzglänzenden Hinterleib mit großen weißgrauen Seitenflecken am 2. und 3. Ring. — 1. und 2. Fühlerglied grau, kurz schwarz behaart; 3. tiefschwarz, an der Basis ± rotbraun. Untere Partie der Stirnstrieme vorherrschend gelb behaart. Untere Schwiele haarfein vom Auge getrennt. Vom Ozellenhöcker gehen zwei feine glänzende schwarze Leisten schräg nach dem Augenrand zu, den sie etwa in der Mitte der Stirnstrieme erreichen. Augen lang und dicht braun behaart. Thorax anliegend grauweiß und langabstehend schwarz behaart. Seitenflecken des 3. Ringes oft klein. 1. Ring seitlich dunkler grau, lang weißlich behaart. Alle helle Flecken und Säume hell behaart, der Rest schwarz. Bauch einheitlich gelbgrau behaart. Flügel graulich hyalin, über den Queradern fast mit einer braunen Querbinde, da alle deutlich gesäumt sind. Vorderrand gelblich, Stigma groß, hellbraun. Schenkel schwarz, Schienen dunkelbraun, Vorderschienen an der Spitze breit schwarz. Tarsen schwarz. Behaarung der Schenkel kurz schwarz und lang weißlich, der Schienen gelblich.

Württemberg, München, Altenburg, Machern, Aachen, Bremen 25. VII. — Griechenland, Korfu, England, Frankreich, Krim, Kroatien, Dalmatien.

♂: Länge 14 mm, Fühler 1,2 mm, Flügellänge 11 bis 12,5 mm, Flügelbreite 4 bis 4,5 mm. Augen grün, unten mit zwei Purpurbinden, dicht und lang schwarzbraun behaart. Kopf wie bei *luridus,* aber Taster klein, gut zweimal so lang als breit, hell behaart. 1. und 2. Fühlerglied länger schwarz behaart als beide Glieder zusammen. 1. Glied wulstig, ohne Ecke, 3. mit kleiner deutlicher Ecke, halbmondförmig. Griffel etwas länger als die halbe Platte. Schienen in einem ♂ sehr hell. Flügel manchmal auffälliger gefärbt als beim ♀. Die Seitenflecken des Hinterleibes variieren; sie sind dunkel rotbraun, aber mit weißem Reif übergossen, daher ± grau erscheinend. Sonst der

Hinterleib tiefschwarz, glänzend. — Bauch in einem ♀ von Aachen ganz schwarz.

Bremen.

27. Th. nigricornis Zett.

♀: Länge 12 bis 14,5 mm, Fühler 1,1 bis 1,6 mm, Flügellänge 11,5 bis 13,2 mm, Flügelbreite 4 bis 4,1 mm.

Hauptmerkmale der verhältnismäßig kleine Kopf und der ziemlich glanzlose, rein schwarze Hinterleib mit drei Reihen grauer Flecken. Augen sehr kurz braun behaart. Untere Augeneckenschwiele fast quadratisch, oben in eine kleine Spitze ausgezogen, breit vom Augenrand getrennt. Die mittlere Schwiele ist oft vollkommen isoliert. Ozellenhöcker klein, aber scharf isoliert, braun. Behaarung der Stirn sehr zerstreut, kurz, schwarz und hell. Augenhinterrand mit kurzen weißlichen Haaren; am Scheitel stehen kaum längere schwarze. In einem ♀ vom Maloja-Paß sind die Augen schwarzblau mit drei grünen Bänden; 1 ♀ vom Pordoi-Paß hat blaugrüne Augen mit drei dicken Purpurbinden und breitem purpurnem Unterrand. — Die Taster sind nicht weiß, sondern weißlich braun, kurz aber dicht schwarz behaart. Schienen ziemlich hellbraun, nicht rotgelb. Hinterschienen mit auffälligen schwarzen Wimpern. Flügeladern alle braun.

Schweiz (St. Moritz, Ober-Engadin, Maloja), Tirol (Pordoipaß), Reval, Karagai-Tau (mein größtes ♀); Schweden, Lappland, Ungarn, Böhmen, Rußland. 17. VII. bis 8. VIII.

♂: Länge 13 bis 14 mm, Fühler 1,6 bis 1,7 mm, Flügellänge 11,5 bis 12 mm, Flügelbreite 3,5 bis fast 4 mm.

Aeußerst zierlich; erkennbar an den sehr schlanken schwarzen Fühlern. Augen grün mit 2 oder 3 Purpurbinden und rotem Unterrand; sehr dicht kurz braun behaart. Am Scheitel keine langen schwarzen Haare. Basalglieder der Fühler sehr lang schwarz behaart. 3. Glied äußerst schlank, am Oberrand mit kaum merkbarer Ecke fast an der Basis, tief schwarz, nur die Basis etwas düster rotbraun. 1. Glied wulstig, becherförmig, ohne Ecke. Griffel dick, fast von der Länge der Platte. Tasterendglied klein, stumpfkegelig, durch Anordnung der Behaarung spitzer erscheinend. Behaarung des ganzen Körpers schwarz, länger als bei den verwandten Arten. Beine sehr dunkel, Schienen manchmal fast schwarzbraun. Hinterleib schwarz, mit düsterrotbraunem Seitenfleck am 2. und 3. Ring oder 2. bis 4. Von hinten betrachtet erscheint die Partie nahe der schwarzen Mittelstrieme silberübergossen. Keine hellen Hinterrandsäume, aber weiße Behaarung wie bei *luridus* in der Mitte, an Stelle der Dreiecke, und an den Seiten besonders auffällig. Bauch rotbraun, 5. bis 7. Ring schwarz, 2. mit großem rechteckigem Mittelfleck, 3. bis 4. mit unklarer Mittelstrieme. Schwinger schwarzbraun mit heller Spitze. Flügel bräunlich hyalin ohne deutliche Säumung der Queradern.

Alpengebiet (Ober-Engadin, Maloja, Pordoi) und Winsen a. d. L. 20. VII. bis 3. VIII.

28. Th. rupium Br.

Die lang und dicht behaarten Augen und der deutliche, tief eingesenkte matte Ozellenhöcker weisen der Art m. E. trotz des „falschen Ozellenhöckers" des ♀ einen Platz in der Untergattung *Therioplectes* an.

♂: Hinterkopf mit auffallend langen und dichten, nach vorn übergeneigten schwarzen Haaren. Augen lang und dicht gelbbraun behaart. Die Fazetten der obern $^2/_3$ wenig aber deutlich größer als im Rest. An der Grenze eine unklare dunkle Binde. Stirn matt gelbbraun, das Dreieck selber matt glänzend, schwarzbraun, die Augennaht sehr vertieft. Fühler tiefschwarz; 2. klein, becherförmig, 3. schlanker als beim ♀. 1. Glied sehr lang abstehend schwarz behaart, länger als das Glied selber. Untergesicht grau mit gelblicher, sehr lang abstehender Behaarung. Taster gelbbraun, Endglied ziemlich groß, oval; aufgeblasen mit langer gelber, bei bestimmter Beleuchtung schwarz erscheinender Behaarung und schwarzer Beborstung, die an der Spitze besonders dicht steht und das Glied scheinbar mit einer stark ausgezogenen Spitze versieht. Thorax schwarz, dicht grau bestäubt mit 5 helleren grünen Striemen. Behaarung lang und zart abstehend graugelb, an den Brustseiten wollig, mehr gelb. Vor der Flügelbasis schwarze Haare. Hinterleib ziemlich glänzend, schwarz mit grauem Schimmer, der manchmal den ganzen Hinterleib aschgrau erscheinen läßt. 2. bis 4. Ring mit rundlichem weißgrauen Seitenfleck, der dem Hinterrand anliegt oder 2. Tergit mit rostrotem Seitenfleck. 2. bis 5. mit Mitteldreieck, 1. mit Spuren davon. Behaarung ziemlich lang, zart, schwarz, an den Hinterrändern und Mitteldreiecken weißglänzend. 6. bis 7. Ring gleichmäßig grau mit weißen Haaren am Hinterrand, besonders in der Mittelpartie des 6. Bauch schiefergrau mit unscharfer, dunklerer Mittelstrieme, sehr zart und lang weißlich braungelb behaart, am Zusammenschluß der Tergite und Sternite schwarze Farbe, nur an den weißen Hinterrandsäumen weiß. Beine schwarz, Mittelschienen mit braunem Schein. Behaarung greis, Vorderschenkel und Außenseite der Hinterschienen schwarz. Vorderschienen in der Basalhälfte weißlich, im Endstück anliegend schwarz behaart. Flügel graulich hyalin mit starken schwarzen Adern und schwarzem Randmal.

1 ♂ Type Koll. Oldenberg. Mehadia. 3. 7. 1912. Trafoi.

Länge 15 mm, Fühler 1,5 mm, Flügellänge 13 mm, Flügelbreite 4 mm.

♀: Entspricht vollkommen Brauers Beschreibung. Stirnstriemen schwarz behaart. Tasterendglied schlank, dicht schwarz behaart. Brustseiten glanzlos, weißgelbgrau, wollig gelblich behaart. Schwinger schwarz, weißlich bereift. Hüften grau, lang greis behaart. Sohlen der Tarsen satt goldgelb behaart. Schienen kurz weiß behaart. Mittel- und Hinterschienen dunkelbraun. Flügeladern zart braun gesäumt. Hinterleib je nach der Beleuchtung glänzend schwarz oder schieferblaugrau. Hinterrandsäume sehr zart weiß, gleich den Mitteldreiecken zart weiß behaart. Länge 14 mm, Fühler 1,7 mm, Flügellänge 12 mm, Flügelbreite fast 4 mm. M. E. sind die Augen unbandiert.

Salzburg, Geisberg; Krain, Politsch; Mehadia bei Herkulesbad, Steirische Alpen. VII. bis VIII. Trafoi, Mte. Rosa.

29. Th. tropicus Pz.

♀: Länge 13,5 bis 15 mm, Fühler 1,7 bis 2 mm, Flügellänge 12 bis 13 mm, Flügelbreite 4 bis 4,5 mm. Taster blasig, am Grunde durchaus mit etwas graulichem nicht bräunlichen Ton. Das ♀ ist meistens an der unten ziemlich stark verjüngten (um 1/1 bis 1/3!) grauen nicht gelblichen Stirnstrieme erkennbar (doch kommen ♀ mit fast paralleler Strieme vor). Die untere Augeneckenschwiele ist in der Regel zierlich, etwas höher als breit. Oben am Scheitel stehen in allen meinen gut erhaltenen ♀ lange dichtgedrängte schwarze Haare. Die Mittelbeine erscheinen auffallend lang abstehend schwarz behaart. Da die Mittelstrieme des Hinterleibes in allen Fällen breiter ist als 1/3 der Ringbreite, so erscheint er vorherrschend rein schwarz. Behaarung vorherrschend weiß (bei *montanus* gelblich!) an den Hinterrandsäumen. Bauch an der Basis rötlichgelb, mit oder ohne Mittelfleck am 2. Sternit. Dieser ist dreieckig, kann aber auch unklar viereckig erscheinen. Bauch mit weißlichem Reif, der den Farbton eigentümlich rotbläulich erscheinen läßt.

Aus allen Teilen Deutschlands, Schweiz, Frankreich, Spanien, England, Schweden, Norwegen, Rußland, Formosa, Japan, Sibirien. 23. V. bis 28. VI.

♂: Länge 13 bis 14 mm, Fühler 1,5 mm, Flügellänge 12 mm, Flügelbreite 4,5 mm.

Von den ähnlichen Arten die dunkelste und matteste. Der Scheitel trägt in meinen sämtlichen ♂ ein schwarzes Haarbüschel, Fühler verhältnismäßig schlank. 3. Glied größtenteils rotgelb. Tasterendglied ziemlich groß, geschwollen, bleich gelbbraun, die Basis etwas graulich; Behaarung ziemlich lang. Mittelschienen auffallend lang abstehend schwarz behaart. Bauch rotgelb. 2. Ring mit kleinem Dreieck. 5. bis 7. Ring schwarz. Mittelstrieme des Hinterleibes in allen ♂ 1/3 der Ringbreite ausmachend. Manchmal trägt auch der Bauch eine angedeutete Fleckenstrieme an Ring 1 bis 4. — Ein ♂ hat fast ganz mausgraue Taster, deren Spitze allein etwas gelbbraun ist. — Augenbehaarung kurz, sammetartig, bleichbraun. 16. V. bis 30. VIII.

Lundbeck fand die Puppe (20 mm) im Moos am 5. VI., geschlüpft am 13. VII.

30. var. bisignatus Jaenn.

♀: Länge 13 bis 16 mm, Fühler 1,5 bis 1,7 mm, Flügellänge 11 mm, Fühlerbreite 4 bis 4,2 mm.

Ich halte die Art nur für eine Varietät von *tropicus* und auch Dr. Villeneuve hat Tiere meiner Sammlung also bezeichnet. Die schwarzen Scheitelhaare sind vorhanden; die Stirnstrieme ist grau, fast stets unten verjüngt, selten fast gerade. Der Hinterleib ist stark verdunkelt; die rotgelben Seitenflecken sind stark reduziert oder fehlen

ganz und sind dann durch weißgraues Toment ersetzt. Bauch fast ganz schwarz mit grauem Schein. Mittelschienen dicht und lang abstehend schwarz behaart. (Zwei ♀ von Quarrendorf 25. VII. und Osdorf VIII. mit fast ganz weißgelber Behaarung!)
Verschiedene Orte Deutschlands. 15. V. bis VIII. England, Frankreich, Rußland, Tirol. Amur.

♂ (Villeneuve, Feuilles des j. Nat. 1905, p. 59): „Le ♂ a les antennes entièrement noirâtres, ses palpes sont allongés et cylindriques, hérissés de longs poils noirs; son aspect et sa taille sont ceux de *T. borealis* Mg., la coloration de l'abdomen est identique à la ♀. Il est peutêtre très voisin de *T. nigricornis* Ztt. que je ne connais pas, mais, par les caractère énoncés plus haut, il ne saurait en aucune façon être rapporté à *T. tropicus,* non plus qu'à *T. luridus.* C'est une espêce bien tranchée, et il faut savoir infiniment gré à M. Trionult d'avoir contribué si heureusement à dépister l'identité de ce Taon."

Ueber die Meigenschen Typen sagt Villeneuve: „La ♀ a les yeux nus: *apricus* Meig. 3 ♂: 2 d'entre eux ont les palpes globuleux; les facettes médianes des yeux sensiblement plus grosses que les inférieures, les poils des yeux longs, serrés et roux, les 4 premiers segments abdominals rougeâtres. Le 3. a la tête petite, les facettes oculaires moindres et presque toutes égales, les palpes subcylindriques, oblongs; les yeux n'ont que 2 bandes pourprées avec quelques longs poils épars."

31. Th. sareptanus Szil.

♀: Länge 17 bis 18 mm. Ich gebe Szilády's Originalbeschreibung und Varietät, da etliche Tiere meiner Sammlung nicht ganz mit den Beschreibungen übereinstimmen und vielleicht einer anderen Art angehören. Nach der Form der Taster (s. Abb.) zu urteilen, kann die Art nicht zu *Mühlfeldi* Br. gehören. — Schwarz mit rotgelben Seitenflecken, zweifarbigen Beinen, weißlichen Tastern und glashellen Flügeln. Augen (im trockenen Zustand) schwarz, etwas blau glänzend mit drei Purpurbinden und kurzen weißgelben Haaren. Hinterhauptrand breit, mit einer Reihe von weißen Haaren. Stirn gelbfilzig, in der Mitte etwas dunkler gefärbt, schwarzhaarig. Der braune Ozellenhöcker schwarz gesäumt. Augeneckenschwiele schwarzbraun, schwach glänzend, mit einer oder zwei Längsfurchen; Spindelfortsatz schwarz. Stirndreieck flach, gelblichgrau mit weißgelben Fühlergrübchen. Untergesicht weißgrau mit weißem Bart. Fühler schwarz; die zwei Wurzelglieder aschgrau mit schwarzen Haaren; 3. Glied an der Basis mit rotem Fleck. Taster fahlgelb, an der Basis grau; Behaarung kurz weiß anliegend. Thorax unten durch die weiße Behaarung und den dichten Belag etwas bläulich. Stigmen und Schulterschwielen gelb, letztere mit schwarzen Haaren; unter den Flügelwurzeln große Flecken von weißgelben und beigemischten grauen Haaren. Oberseite schwarz, glänzend, jedoch durch den feinen Belag, der auch

drei undeutliche Längsstriemen bildet, etwas matt. Flügel hell mit braunen Adern; Vorderrand gelblich; Gabel ohne Anhang. Beine schwarz; Schenkel weiß behaart, mit weißem Belag und gelber Spitze; Schienen etwas gebräunt. Hinterleib rotgelb. Mittelstrieme und Endsegmente schwarz mit weißlichen Säumen. Auf der Oberseite stehen zerstreute schwarze Haare, an den Rändern und in den 3 Fleckenreihen weißgelbe Haare. Der ganze Hinterleib ist von einem weißlich schimmernden Belag bedeckt, welcher eine Mittelreihe von dreieckigen und zwei Seitenreihen von rundlichen Flecken bildet. Am Bauch erscheinen die dunklen Teile durch den dichteren Belag grau.
Sarepta. Type ♀: Mus. Wien.

32. var. melas Szil.

Unterscheidet sich dadurch, daß die schwarze Farbe eine viel größere Ausdehnung erreicht. 1. und 2. Tergit mit gemeinsamem kleinen rotgelben Seitenfleck, 3. mit kleinem isolierten.
Sarepta. Type ♀: Mus. Berlin.
Ich habe von Berlin kein Exemplar erhalten können!

33. Th. nitidifrons Szil.

♀: Originaldiagnose: *T. sareptanus* ähnlich, aber durch folgende Merkmale verschieden: Das Stirndreieck ist über den Fühlergrübchen stark hervorgewölbt, glänzend schwarzbraun, mit der Augeneckenschwiele durch eine seichte Vertiefung verbunden. Das 2. und 3. Fühlerglied mit Ausnahme des Anhanges gelbrot.
Amur. Type ♀: Mus. Wien.

34. Th. confinis Ztt.

Frey hat den Namen in *conformis* umgeändert, der aber auch bereits von Walker vergeben worden ist.

♀: Länge 16 bis 17, Fühler fast 2, Flügellänge 13 bis 14, Fühlerbreite 4,5 bis 5 mm.
Wenn die Taster nicht fast von der Form derjenigen von *tropicus* wären, möchte ich die Art zu *fulvicornis* stellen!

Stirndreieck glänzend schwarz mit brauner Mitte von Augen und Fühler durch gelbgraues Toment fein getrennt. In die Mitte schiebt sich von unten ein mattes Dreieck hinein. Das Stirndreieck ist von der Augeneckenschwiele nur durch eine feine Querfurche geschieden. Taster dick, fast wie bei *tropicus*, gelblich; Behaarung weiß und zerstreut schwarz. Gesicht wollig weißgelb behaart. Stirnstrieme oben etwa $^1/_3$ breiter als unten. Fühler schwarz, Basis des 3. Gliedes ± rotbraun oder rotgelb. Augen dunkelgrün oder blaugrün mit drei schmalen Purpurbinden, kurz braun behaart. Ozellenhöcker mit wenigen schwarzen Haaren. Hinterhaupt gelblich behaart. Hinterleibringe ganz fein hell gesäumt. Alle Segmente mit kleinem hellbehaarten Mitteldreieck. 1. bis 3. oder 4. Ring mit hellrotgelbem Seitenfleck. Bauch hellrotgelb, am 2. Ring mit großem quadratischen Mittelfleck und unregelmäßigem Seitenfleck. 3. mit schmalem Querstrich am Hinterrand, der die

Seitenflecken nicht erreicht. 4. Ring am Vorderrand mit zwei ± halbkreisförmigen Flecken. Alle Hinterränder hell. Wenn die Rotgelbfärbung bis Ring 5 reicht, trägt dieser die obenbeschriebene Zeichnung des 4. Ringes, und der 4. Ring trägt drei kleine schwarze Flecken: Ein Dreieck in der Mitte und einen ± langovalen Seitenfleck. 1., 5. bis 7. oder 6. bis 7. Ring schwarz. Kein Aderanhang. Schenkel schwarz, grau bestäubt, gelblich behaart. Schienen hellrotgelb, Vorderschienen nur im Basaldrittel zart abstehend gelbweiß behaart. Mittelschienen mit mäßig dicht gestellten lang abstehenden hellen Haaren. Vordertarsen tiefschwarz, die andern bräunlich, nach der Spitze zu verdunkelt. Unterseite goldrot behaart.
Sibirien, Amur. — Schweden, Lappland, Jämtland.

Frey vergleicht die Art mit *tropicus* und schreibt: „*T. confinis* ist immer größer (16 bis 18 mm), auffallend stark glänzend und von gelbbrauner bis dunkelbrauner Farbe. Die Hauptfarbe von *tropicus* ♀ ist dagegen gewöhnlich weißgrau. Die Stirn ist fast gleich breit und deutlich breiter als bei *tropicus*, etwa 3½ bis 4 mal so hoch als unten breit. Die Augeneckenschwiele ist in der Regel quadratisch und berührt nicht die Augenränder. Das Stirndreieck ist grau und gewöhnlich mit zwei über den Fühlern stehenden schwarzen Striemen oder Punkten versehen, die oben miteinander und mit der Augeneckenschwiele verbunden sind. Sie können auch fehlen, dann ist das Stirndreieck einfarbig grau oder graugelb. Das Tasterendglied ist ziemlich kurz, gekrümmt und an der Basis stark verdickt, gemischt schwarz und weißgelb behaart. Die Behaarung ist überwiegend braungelb oder weißgelb."

Die Art scheint hiernach keine Berechtigung zu haben: Da das glänzende Stirndreieck doch durch Abreibung entstanden wäre, obgleich die drei mir vorliegenden ♀ (eins aus Koll. Becker, zwei aus meiner Sammlung) diesen Eindruck nicht erwecken. Nach der Form der Stirnstrieme müßte es dann zu *fulvicornis* gehören, davon es m. E. die dickeren Taster wieder scheiden.

35. Th. Mühlfeldi Br.

♀: Länge 13,5 bis 17, Fühler 1,5 bis fast 2, Flügellänge 11 bis 14,5, Flügelbreite 3,5 bis fast 5 mm.
Erkennbar durch die eigentümlich gelbliche Behaarung, die den Hinterleib mehr weißgrau erscheinen läßt, und durch die fast reinweißen Schwinger. — Stirnstrieme 4 bis 5½ mal so hoch als unten breit, meistens fast parallelrandig, in einigen ♀ aber unten deutlich schmäler; dann gleicht die Stirnstrieme vollkommen der von *solstitialis*. Augeneckenschwiele breiter als hoch, fast bis zum Auge reichend. Die spindelförmige Leiste ist oft so mit heller langer Behaarung bedeckt, daß sie nur angedeutet ist. Fühler schlank, fast stets ganz schwarz, nur die äußerste Basis des 3. Gliedes manchmal etwas rotbraun. Die Platte ist fast ½ mal länger als breit; die Ecke ist ganz unbedeutend. Tasterendglied in keinem meiner Exemplare so scharf gekniet, wie

Brauer zeichnet, aber außen dicht schwarz behaart. Bauch rotgelb; 2. Ring mit schwarzem quadratischen Mittelfleck, der bis zum Hinterrand reicht. In zwei ♀ ist er unscharf bis zum letzten Ring verlängert, so daß hier eine hauchzarte Mittelstrieme vorhanden ist. In der ca. 1/3 Ringbreite einnehmenden Mittelstrieme der Oberseite liegt eine Reihe von breiten grauen Dreiecken, die lückenlos aneinanderschließen und im tadellosen ♀ so dicht anliegend gelbgrau behaart sind, daß eine breite kontinuierliche helle Mittelstrieme entsteht, die vom 1. bis 7. Ring reicht und die breiter ist, als die begleitenden schwarzen Reste der Mittelstrieme. In einem ♀ von Turkestan bedecken sie die ganz unverhältnismäßig schmale Mittelstrieme vollkommen. Gewöhnlich reichen die mehr gelbbraunen als rotgelben Seitenflecke von Ring 1—4 einschließlich. Hinterrandsäume fein hell, dicht anliegend weißlich behaart. Schwinger weiß, die Basis des Knöpfchens etwas bräunlich. Augen leuchtend blaugrün mit zwei grünen Binden. Ein ♀ von Karagaitau hat blauviolette Augen mit drei zarten gelben Binden. Ein ♀ vom gleichen Fundort mit nur einer klaren zarten Binde. Ein ♀ von Turkestan hat leuchtend blaue Augen mit zwei grünen Linien, von denen eine unklar ist (det. Villen.).
Klein-Asien (Brussa), Karagaitau, Sarepta, Turkestan, Petschanaja Retschka. 4. — Sibirien, Amur, Korsika, Deutschland, Dänemark, Dalmatien.

♂: Länge 13 bis 15,5, Fühler 1,5 bis 1,7, Flügellänge 11,5 bis 13, Flügelbreite 3,5 bis fast 4 mm.
Von denselben Fundorten und von Thorda, Usedom, Schleißheim, Dalmatien, Djarkent, Usek. 20. V. bis VIII.
Augen in den obern zwei Dritteln mit größern, ziemlich deutlich unterscheidbaren Fazetten; mit zwei Purpurbinden und rotem Schimmer an der Grenze der Fazetten. Augenhinterrand und Scheitel ohne lange Haare. Kopf hoch, wie bei *tropicus*. 1. Fühlerglied grau, wulstig; 2. klein, napfförmig, rotgelb; 3. sehr lang, schwarz, an der Basis ± rotgelb, mit kleiner, aber deutlicher Ecke sehr nahe der Basis. Das Endstück der Platte von der Ecke an ist so lang wie der ziemlich starke schwarze Griffel. Stirndreieck silbergrau matt, das äußerste Spitzchen schwärzlich, etwas glänzend. Taster ziemlich klein, lang oval mit stumpfer Spitze, lang gelblich behaart. Die Auskerbung an der Unterseite zeigen meine Exemplare nicht. Untergesicht greis behaart. Thorax graugrünlich tomentiert, besonders am Hals. Behaarung sehr zart, abstehend lang schwarz. Brustseiten sehr dicht bräunlich behaart. Präalarbeulen gelbbraun, zart schwarz behaart. Schüppchen braun hyalin, ebenso behaart. Schwinger hellweiß, Basis des Knöpfchens etwas braun. Hinterleib vorherrschend rotgelb, da der einheitliche rotgelbe Seitenfleck bis zum 4. Ring einschließlich reicht und nur eine schmale schwarzgraue Mittelstrieme von höchstens ein Viertel Ringbreite nachläßt, die am 3. Ring am schmalsten ist. Hinterrand des 4., der ganze 5. bis 7. Ring schwarz, durch graue Bestäubung namentlich bei Betrachtung von hinten, silbergrau erscheinend. Hinter-

ränder sehr zart, weißgrau, weiß behaart; sonst die Behaarung schwarz. Bauch am 1. bis 4. Ring hellrotgelb. 1. Sternit in der Mitte und an den Seiten schwarzfleckig, 2. mit großem viereckigen Mittelfleck, der bis zum Hinterrand reicht. 5. bis 7. schwarzgrau. Behaarung zart rotgelb. Hüften und Schenkel grünlichgrau, Vorderschenkel unten der Länge nach tiefschwarz. Schienen hellbraungelb, hell behaart, die vordern an der Spitze schwarz, ebenso behaart. Hinterschienen außen schwarz gewimpert. Vordertarsen schwarz, die andern gelbbraun, 3. bis 5. Glied dunkler. Sohlen goldrot behaart. Flügel bräunlich hyalin. Adern manchmal ganz leicht braun gesäumt.

Thorda (Siebenbürgen). 20. VII. Djarkent.

Eine auffallend schlanke Rasse, die vielleicht durch die Tötungs- oder Konservierungsmittel in der Färbung verändert ist, liegt mir in etlichen ♂ und ♀ aus Djarkent und Umgegend vor.

♂ ♀: Länge 14 bis 16, Fühler fast 2, Flügellänge 12, Flügelbreite 4 mm. Hinterleibslänge 6 bis 9 mm bei einer Breite von 4 mm. Augen blaugrün mit zwei blauen Binden im ♂, untere Fazetten schwarzbraun, obere rotbraun mit Bronzeton. Hinterleib bis Ring 4 vollkommen intensiv rotgelb, 5. bis 7. rein schwarz. Die Mittelstrieme ist in Einzelflecke aufgelöst, die in einem ♂ am 3. und 4. kleine Dreiecke bilden, die den Hinterrand nicht erreichen. Bauch am 1. bis 4. ganz rotgelb, 2. Sternit mit ganz unscharfem dunklen Mittelfleck, 5. bis 7. rein schwarz. Bei einem ♂ ist der ganze Hinterleib bei Betrachtung von hinten silbergrau übergossen. In einem ♂ sind Tergit 4—7 ganz schwarz, Sternit 4—7 desgleichen und ein breiter Hinterrand am 3. Turkestan, Jligebiet, Djarkent. 22. IV. Pertschanaja Retschka Ende April. (Mus. Hamburg.)

36. Th. montanus Mg.

♀: Länge 12 bis 18, Fühler 1,7 bis 2, Flügellänge 10 bis 16, Flügelbreite 3,5 bis 5 mm.

Außerordentlich variabel in Färbung und Größe.

Taster schlank, braun. Scheitel ohne auffälliges langes Haarbüschel, oft überhaupt ohne schwarze Haare. Stirnstrieme breit, fast parallelrandig, gelb, nicht grau tomentiert; Augeneckenschwiele rundlich oder dreieckig, oft breiter als hoch, stets breiter als bei *tropicus*. Mittelschienen ohne lange schwarze Behaarung. 2. Sternit mit quadratischem schwarzen Mittelfleck. Schwinger schwarzbraun, Knöpfchenspitze weißlich. Hinterleib durch viel breitere rotgelbe Flecke und vorherrschend gold- oder blaßmessinggelbe Bestäubung mehr gelblich erscheinend. Behaarung der Hinterrandsäume fast stets intensiv gelb. Von *tropicus* unterscheidet sie auch die Form der Mittelschwiele, die fast stets ± rundlich ist, bei *tropicus* dagegen mehr leistenförmig, bei *bisignatus* eine richtige breite Leiste darstellend. Am meisten variiert die Färbung der Fühler und des Bauches. Präalarbeule schwärzlich.

172 ♀ meiner Sammlung, 146 aus andern Sammlungen. Aus allen Teilen Deutschlands, Böhmen, Schweden, Alpenländer, Italien, Schweiz, Oesterreich, Kroatien, Lappland; Sibirien, Südrußland, England, Yokohama und Iterup in Japan, Amur. 23. V. bis VIII.

Das Material meiner Sammlung enthält folgende Varietäten:

1. Var. Präalarbeule hellgelbbraun. 9 ♀. Böhmen, Bitterfeld 8., Quickborn 14. 6., Osdorf 8., Berlin, Pommern 7., Winsen a. L. 5. 6., Buchholz 26. 5.
2. Var. Hinterleib mit gemeinsamem rotgelben Seitenfleck auf Ring 1—4 einschl. 14 ♀. Winsen a. L. 6. 6., Ratzeburg 10. 6., Campow 26. 5., Barsbüttel 4. 6., Buchholz 26. 5., Böhmen, Buchwedel 23. 5., Wengen (Schweiz).
3. Var. Gleich Var. 2, aber Präalarbeulen hellgelbbraun. 7 ♀. Buchholz 26. 5., Sieversen 5. 8., Osdorf 7., Böhmen.
4. Var. Stirnstrieme vollkommen parallel. Augen blauviolett mit 2½ grünen Binden. Pommern.
5. Var. Klein und zart, auffallend schlank, eigentümlich grünlichgelb bestäubt. Die helle Behaarung ganz blaß messinggelb, fast weißlich. 1. bis 3. Tergit mit kleinem, dunkelrehbraunem Seitenfleck. 1 ♀. Oh-Moor 31. 7. (det. Villen.).
6. Var. Sehr dunkel, schlank. Seitenflecken sehr klein, dunkelkastanienbraun. Behaarung des Hinterleibes auch auf den Mitteldreiecken und Seitenflecken einheitlich schwarz. Bauch ganz schwarz. Augen leuchtend blauviolett mit drei Binden. Fühler fast ganz tief schwarz, nur die äußerste Basis des 3. Gliedes düster rotbraun. 2 ♀. Schlesien, Schreiberhau 7. (det. Villen.).
7. Var. Augen grün mit blauen Reflexen und einer feinen Purpurbinde. 1 ♀. Offenbach 29. 6.
8. Var. Gleich 7, aber mit zwei feinen gelben Binden.
9. Var. Wie die vorige, das Braun noch dunkler, kaum auffallend. Augen grün mit 2½ Purpurbinden. Fühler ganz schwarz. 2 ♀. Seiseralp 23. 7. (det. Villen.).
10. Var. Schlank, klein, der ganze Hinterleib durch Bestäubung braunoliv. Die schwarze Mittelbinde in zwei Fleckenstriemen aufgelöst, schwarz behaart; sonst die ganze Behaarung zart gelblich. Bauch durch Toment einfarbig olivgrünlich. Fühler fast ganz schwarz. Augen blauviolett mit drei zarten gelbgrünen Binden. 1 ♀. Memmert 9. 6. (det. Villen.).
11. Var. Hinterleib schwarz, durch Toment bläulichweiß, am 1. und 2. mit ganz unscheinbaren rehbraunen Seitenflecken. Behaarung ganz zart anliegend gelbbraun. Bauch ganz schwarz. Fühler fast ganz schwarz. Augen violett mit grünen Reflexen und einer feinen hellgrünen Binde. 1 ♀. Reval (det. Villen.).
12. Var. Klein, breit, daher gedrungen, vollkommen *nigricornis* in Form und Hinterleibszeichnung gleichend, aber mit der typischen Strieme von *montanus*. Augen blauviolett mit grünen

Reflexen und drei Purpurbinden. 2. Tergit mit Spuren düsterroter Seitenflecken. 1 ♀. Pordoipaß (det. Villen.).

13. Var. Gleicht 10, aber Augen leuchtend grün mit drei feinen gelbgrünen Binden. 1 ♀. Memmert 9. 6. (det. Villen.).

Auch in andern Sammlungen fanden sich Einzelexemplare, die ± auffällig vom Typ der Art abweichen und sich z. T. auch nicht in die vorgenannten 13 Varianten einfügen ließen.

Eine sehr feine Varietät fand ich in Dr. Th. Beckers Kollektion: Zwei ♀ von Edefors, bei denen alle Hinterrandsäume ziemlich breit und hell behaart waren, wodurch eine ausnahmsweise scharfe Zeichnung zustande kam.

Da unter all meinen ± melanochroitischen Exemplaren, die ich Herrn Dr. Villeneuve, unserm besten Kenner pal. *Tabanus*-Arten, zur Begutachtung sandte, keine als *T. Braueri* Vill. zurückkehrte, so bat ich um Aufschluß über diese Art und erhielt im Brief vom 11. 6. 21 die Antwort: *T. Braueri* doit donc disparaître puisque synonyme.

Ich glaube, das wäre richtig. Hat man einzelne Tiere der oben erwähnten Varianten vor sich, so würden sie sicher Vertreter einer neuen Spezies sein können. Bei größerem Material finden sich dann Uebergänge, die selbst eine Hervorhebung sonst ganz aparter Stücke als benannte Varietät unmöglich machen.

Ein einziges ♀ lag mir vor mit einem Anhang der Gabelader.

Ich halte *montanus* für eine unserer gemeinsten Arten, die nur immer mit andern verwechselt worden ist.

10. 5. bis 1. 8.

Einige ♀ liegen mir vor, die die typische Hinterleibsfärbung und die Bildung der Stirnstrieme von *montanus* haben, aber gleichzeitig die dicken aufgeblasenen Taster von *tropicus*. Ich halte diese Tiere für Kreuzungen bezw. Mischformen. Untereinander sind sie verschieden, den verschiedenen Varianten der Stammform *montanus* entsprechend.

a) 1 ♀ von der Seiseralp 23. 7. Fühler total schwarz. Stirnstrieme fast parallelrandig. Rotgelbe Seitenflecken bis Ring 4 einschl. Augen blauviolett mit drei feinen grünroten Binden. Präalarbeulen rotgelb. 2. Sternit mit quadratischem Fleck (det. Villen. als *montanus*).

b) 1 ♀ von Lille. Fühler normal. 4. Hinterleibsring mit isoliertem düsterrotgelben kleinen Fleck. Augen dunkelblau mit drei dicken blauvioletten Binden. Präalarbeulen rotgelb. 2. Sternit mit quadratischem Fleck.

c) 1 ♀ von Sieversen 24. 7. Fühler normal. Seitenfleck bis Ring 4 einschl. Präalarbeulen rotgelb. 2. Sternit mit kaum erkennbarer Verdunkelung der Mitte.

d) 1 ♀ von Harburg 5. 8. Gleich c, aber 2. Sternit mit dem typischen Dreieck wie bei *tropicus*. —

Die folgenden Exemplare sind nur bis Ring 3 einschl. rotgelb.

e) 1 ♀ von Ratzeburg 31. 5. Mit vollständig grauolivfarbenem Bauch und dunklen Präalarbeulen.
f) 3 ♀ von Böhmen und Hannover (Springe 16. 5.). Bauch normal, Präalarbeulen hell.
g) 1 ♀ von Böhmen. Gleich f, aber Bauch ganz hell rotgelb. 2. und 3. Ring mit ganz unklaren zerstreuten schwarzen Fleckchen.

2 ♀ liegen mir vor mit der typischen Hinterleibzeichnung von *montanus,* der typischen Stirnstrieme und den Tastern von *tropicus* und einem ganz schmalen rechteckigen bezw. dreieckigen Mittelfleck am 2. Sternit. Mittelbeine ohne dichte und lange Behaarung wie bei *tropicus.*

h) 1 ♀ von Berchtesgaden 30. 6. Mit dunklen Präalarbeulen.
i) 1 ♀ von Hamburg mit dreieckigem Fleck am 2. Sternit, hellen Präalarbeulen. Augen blaugrün mit drei dicken Purpurbinden. Lundbeck fand die Larve in Erde nahe dem Wasser am 14. 4., sie verpuppte sich am 1. 5. und schlüpfte am 19. 5. Länge der Puppe 23 mm.

♂: Länge 12 bis 15, Fühler 1,6 bis 1,8, Flügellänge 11 bis 11,5, Flügelbreite 3,5 bis fast 4 mm.

Hat viel Aehnlichkeit mit dem ♂ von *nigricornis,* ist aber sogleich durch die Form und Behaarung der Fühler zu unterscheiden. Sie ist die einzige gemeine Form dieser Gruppe mit kleinem Tasterendglied und hellrotem 3. Fühlerglied.

Taster klein, gelbbraun, selten graubraun mit mäßig langer heller Behaarung. 1. Fühlerglied grau oder bleich rotgelb, weißlich bestäubt; 2. Glied und die breite Platte des 3. hellrotgelb; Griffel oft ebenso, oft dunkler. Basalglied mit ganz wenigen kurzen schwarzen Borsten. 3. Glied mit deutlichem Zahn, wodurch der Oberrand ± halbmondförmig wird. Die Platte selbst ist etwa um $1/2$ länger als der dicke Griffel. In einem ♂ sind die Fühler vollkommen dunkel, nur die Basis des 3. Gliedes ist düster rotbraun. Augen gewöhnlich mit drei Purpurbinden, in einem ♂ mit zwei Binden, während die dritte, obere, nur ganz schwach angedeutet ist. Schwinger braun. Hinterleib vorherrschend hellrotgelb, stark glänzend. Die rotgelbe Farbe reicht bis Ring 4, und zwar so, daß sie am 3. Ring am breitesten ist; dementsprechend ist die schwarze Strieme am 3. Ring am schmalsten. Zuweilen tritt das Rotgelb nur eben als kleines Fleckchen auf den Vorderrand des 4. Ringes über. 5. bis 7. Ring tiefschwarz. Hinterränder sehr schmal weißlich. In einem ♂ wird der 4. Ring von der rotgelben Farbe nicht erreicht. Bauch hellrotgelb, 5. bis 7. Ring schwarz. 2. Sternit mit klarem quadratischen Mittelfleck. Manchmal tragen auch die folgenden Sternite eine verdunkelte Mitte, wodurch dann eine Art Strieme entsteht. — Ein ♂ von St. Moritz hat ziemlich *tropicus*-ähnliche Taster. Der 2. Bauchring trägt ein dreieckiges Mittelfleckchen. Die Behaarung der Mittelschienen wie bei *montanus.*

♂ von den verschiedensten Teilen Deutschlands. 10. 5. bis 17. 6.

Meigens Typen sind ein ♀; ein zweites ♀ ist nach Villen. *solstitialis.*

37. Var. fulvicornis Meig.

♀: Länge 14,5 bis 16, Fühler 1,5 bis fast 2, Flügellänge 12 bis 14, Flügelbreite 4 bis fast 5 mm.

Gleicht meiner Meinung nach in allen Teilen der Stammform, nur das 3. Fühlerglied ist fast ganz hellrotgelb, hat eine breite Platte mit großer vorstehender Ecke. In einigen ♀ ist der Griffel nicht hellrotgelb, sondern leicht verdunkelt. Bei montanus ist der Fühler entschieden schmäler gebaut. In fünf ♀ reichen die hellen Seitenflecken des Hinterleibes bis auf Ring 4.

Verschiedene Teile Deutschlands; Italien, Mähren. 23. 5. bis 8. Meigens Typen in Paris sind zwei ♀.

38. var. immaculiventris m.

Gleicht vollkommen *montanus* oder *Mühlfeldi,* ist aber außerordentlich robust gebaut und hat Sternit 1—4 vollkommen ungefleckt hellrotgelb. —

♂: Länge 15 bis 17, Fühler 1,6 bis fast 2, Flügellänge 14, Flügelbreite 4,5, Hinterleibslänge 9,5 bis 11, Hinterleibsbreite 6 bis 6,5 mm!

Taster klein, gelbgrau, vorherrschend gelb behaart. Augen dicht weißlich behaart, grün mit zwei Binden. Fühler ganz schwarz oder an der äußersten Basis des 3. Gliedes rotgelb. Augenhinterrand ohne lange Haare. Stirndreieck seidig grau, die äußerste Spitze rötlichbraun schimmernd. Präalar- und Schulterbeulen schwarz. Schwinger schwarzbraun, Knöpfchenspitze heller. Die Basalglieder der Hintertarsen hellgelbbraun. Hinterleib schwarz mit großen rotgelben Seitenflecken vom 1. bis 4. Ring. Die Mittelstrieme ist durch die deutlichen breiten hellen Hinterrandsäume in einzelne Quadrate aufgelöst. Behaarung der Säume sehr dicht hell.

Turkestan, Ili-Gebiet Djarkent, Usék. Anfang August.

Type♂: Museum Hamburg.

♀: Länge 15 bis 19 mm, Fühler 2 bis 2,2 mm, Flügellänge 15 bis 16 mm, Flügelbreite 5 mm, Hinterleibslänge 9 bis 11 mm, Hinterleibsbreite 6 bis 6,5 mm.

Gleicht dem ♂ vollkommen. Scheitel mit zerstreuten schwarzen Haaren. Die leistenförmige Verlängerung der Stirnschwiele ist in den meisten ♂ vollkommen unter Toment und Behaarung bedeckt. Die Taster sind weniger gekniet als bei *Mühlfeldi.* Fühler meistens tiefschwarz. Beulen des Thorax schwarz. Hinterleib vorherrschend schwarz, mit silbergrauem Schimmer übergossen. Die rotgelben Seitenflecke sind auf Ring zwei bis vier beschränkt. An den Seiten derselben stehen ± deutliche schwarze Flecken, oft auf die Sternite übergreifend. In die breite Mittelstrieme schieben sich große helle Dreiecke, die eigentlich keine kontinuierliche Strieme bilden. 1. bis 4. Sternit voll-

kommen hellrotgelb, ohne jede Fleckung, 5. bis 7. schwarz, durch Toment silbergrau, gelb behaart. Schwinger wie beim ♂. Hinterschienen gelbweiß und schwarz gewimpert. Mittel- und Hintertarsen ganz schwarzbraun.

Turkestan: Alai Mont., Togus Tjurae, Kogard-tau, Karagai-tau, Usék, Djarkent. Type ♀: C. m.

39. Th. Erberi Brauer

♂: „Dem *T. solstitialis* nahe verwandt. Augen mit zwei Purpurbinden im untern Drittel, oben bleichgrau. Kopf nicht größer als beim ♀, die Augen gelblich behaart, mit sehr ungleichen Feldern; diese in den zwei obern Dritteln mit Ausnahme einer schmalen Randzone viel größer als im untern Drittel (ca. viermal). Augennaht sehr lang, Ozellenhöcker braun. Taster weiß, kurz, das Endglied klein, eiförmig, fast walzig, am Ende etwas abgestumpft, fein und lang weißlich und schwarz gemischt behaart. Wangen weißlich und grau behaart. Fühler rotgelb, die Basalglieder rot kurz schwarz behaart, das 3. Glied am Grunde kaum breiter, oben mit sehr kleiner, fast rechtwinklig abgehackter Ecke von dunkler Farbe. Griffel länger als das 3. Glied, schwarz. Stirne und Untergesicht silbergrau, weißhaarig, Backen klein. — Thorax gelblich graubraun, an der Seite silberschimmernd und weißgrau behaart. Schulterschwiele und Vorderstigma hellgelbbraun. Rückenschild fast ungestriemt, kurz gelbgrauhaarig. Beine rotgelb, die Hüften ganz, die Vorderschenkel in den drei Basalvierteln, die Mittel- und Hinterschenkel nur in der Basalhälfte und die Vorderschienen in der Endhälfte schwarzbraun. Vordertarsen ganz, Mittel- und Hintertarsen an der Spitze dunkler braun. Flügel etwas getrübt, gegen den Vorderrand und am Randmale gelblich. Alle Adern braungelb, nur die Vorderader dunkler. Schwinger hellrotgelb. Hinterleib rotgelb, von hinten beleuchtet silberschimmernd; die Hinterränder heller gelb gesäumt, fein kurz gelbhaarig. Vom 1. bis 4. Ringe eine lineare graue Längsstrieme in der Dorsalstrieme; 5. bis 7. Ring graubraun. Die Dorsalstrieme am 3. Ringe am schmalsten. Bauch ebenso gefärbt, die schwarze lineare Mittelstrieme reicht nur bis zum 3. Ring exklusive. Form des Hinterleibes kegelförmig, aber nicht so schlank und nicht kompreß wie bei dem durch die Fühler und Taster verwandten *T. acuminatus*. — Die Fühler dürften übrigens bei älteren Individuen dunkler werden (schwarzbraun?). Länge 15 mm, Flügellänge 12 mm, Kopfbreite 5 mm.

♀: Augen mit drei Purpurbinden, Stirnstrieme schmal und hoch, ca. fünfmal so hoch als breit, parallelrandig, gelbgrau. Augeneckenschwiele klein, viereckig, glänzend schwarz, nach oben von ihr eine feine schwarze Linie, welche fast bis zum kleinen schwärzlichen Ozellenhöcker reicht. Stirndreieck gelblichgrau. Antennen fast ganz schwarz, das 3. Glied am Grunde etwas erweitert, die Ecke am Oberrande stumpf, Griffel schwarz, länger als das 3. Glied. Wangen und das ganze Untergesicht gelblich weiß, weißlich behaart. Taster weiß, Endglied lang und schmal, vom Grunde an allmählich verdünnt, dort

nur etwas verdickt, fast wie bei *montanus*, die Spitze nicht scharf, etwas durch schwärzliche Borsten markiert; Beugung sehr schwach, am Oberrande vorgewölbt, die untere Hälfte am Anfang kaum 1/3 dünner als die Basis. — Thorax, Schwinger und Flügel genau so gefärbt wie beim ♂, ebenso die Beine mit dem Unterschied, daß die Mittelschenkel nur im letzten Drittel gelb sind. — Hinterleib rotgelb und am ersten Ring breit beginnender, am zweiten in der Mitte stark buchtig verengter, am dritten ziemlich breiter Dorsalstrieme (1/3 der Breite des Ringes einnehmend); vierter bis sechster Ring an den Seitendritteln gelbgrau, in der Mitte mit breiter, schwarzer, vom dritten Ring her fortgesetzter Dorsalstrieme, in welcher eine gelbgraue Längslinie und helle Säume der Segmente hervorschimmern. Am 2. und 3. Ring finden sich Spuren von helleren Dreiecken vor den lichten Randsäumen. Bauch ziegelrot mit überall gleichbreiter, glänzend schwarzer Längsmittelstrieme vom Grunde bis zur Spitze. 4. bis 6. Ring neben der Strieme grau, gelblich schimmernd; 4. mit je einem roten Punkte vor dem Hinterrande.

Länge 16 mm, Flügellänge 15 mm, Kopfbreite 6 mm.

Das ♀ unterscheidet sich vom *montanus*, mit dem es eine ähnliche Zeichnung des Bauches gemein hat, sogleich durch die schmälere Stirnstrieme, die am Enddrittel roten Mittelschenkel, die rotgelben Schwinger, die viel mehr gelblichen Flügel, die viel schmäleren Antennen und den im Verhältnis sehr breiten Kopf.

Corfu."

Im Berliner Museum befinden sich 2 ♀, deren 3. Fühlerglied an der Basis hell rotgelb erscheint. Die Augeneckenschwiele ist unten dreispitzig, oben konisch verjüngt, im Umriß fast herzförmig. Die Behaarung der Augen ist ganz außerordentlich kurz und zart, weißlich. Bei heller Beleuchtung erscheinen alle schwarzen Partien des Körpers bläulich übergossen, wie etwa bei *micans*. Die Hinterschenkel intensiv sind oben fast der ganzen Länge nach, unten gut zur Hälfte hellrotgelb. — Die Beinfärbung scheint für die Art sehr charakteristisch zu sein.

Länge 15 bis 16 mm, Fühler 2 mm, Flügellänge 13 bis 14 mm, Flügelbreite 4,5 mm.

Sarepta 19. bis 21. VII., Astrachan (Kalmückenbazar) 22. VII.

Ob diese beiden als *T. Erberi* Br. ausgezeichneten Exemplare wirklich dieser Art angehören, wage ich kaum anzunehmen. Beim Aufweichen kann ich keine Augenbinden erkennen. Der Ozellenhöcker ist m. E. nach weniger ausgebildet als bei *T. rupium* Br. Da ich die Type nicht gesehen habe, so muß ich die Klärung dieser Frage andern überlassen. Gehört diese Art aber zu *Atylotus*, so müßte sie neben *T. peculiaris* Szil. gestellt werden, die gleichfalls in der Beinfärbung eine Sonderstellung einnimmt.

Dr. Villeneuve erwähnt in Feuille des jeunes Nat. 35 p. 60 eine Varietät. „A Palavas, j'ai appréhéndé, au bord même de la mer, un *Tabanus* ♀ qui s'était jété sur moi. Comme il m'était inconnu, j'atten-

dis qu'un de ses congénères, aussi bien inspiré, vint subir le même sort. Ce fut en vain, et c'est grand dommage. En effet, ce unique individu vérifie bien la description de *T. Erberi* Br. sauf qu'il ne présentait qu'une seule bande pourprée, très étroite, sur les yeux verdâtres. Est-ce une variété de *T. Erberi* ou une espèce nouvelle? Je ne puis actuellement que signaler cette capture dans l'espoir qu'elle sera reprise, et qu'il sera alors possible d'établir son identité. 6. 7."

40. Th. solstitialis Schin.

♀: Länge 13 bis 15 mm, Fühler 1,3 bis 1,5 mm, Flügellänge 11 bis fast 14 mm, Flügelbreite 3,5 bis fast 5 mm.

Erkennbar an der zierlichen, schlanken Form. Stirnstrieme meistens noch höher und schmäler erscheinend als bei *tropicus*, von der sich die Art auch durch eine viel schmälere schwarze Hinterleibstrieme unterscheidet und durch schlankere Taster. Augeneckenschwiele höher als breit. Rotgelbfärbung des Hinterleibes nur bis Ring 3 einschließlich, manchmal auf Ring 4 kleine isolierte rundliche Flecken, die kaum auffallen. 4. Ring schwarz und schwarz behaart. 2. und 3. auf den hellen Teilen mit vielen feinen schwarzen Härchen. Bauch bis Ring 4 hellgelbrot, 5. bis 7. Ring schwarz. 1. Sternit oft mit kleinem schwarzen dreieckigen oder viereckigen Mittelfleck. In einem ♀ Bauch stark verdunkelt wie bei *tropicus*. Schwinger braun, Knöpfchenspitze etwas gelblich. Präalarbeulen dunkel, nur in fünf ♀ rötlichgelb. — Wenn die Stirnstrieme nicht so ausgeprägt schmal erscheint, haben die Tiere äußerst große Aehnlichkeit mit *tropicus*, zumal wenn der Scheitel lange vorgeneigte schwarze Haare trägt.

Aus allen Teilen Deutschlands, Oesterreich-Ungarn, Böhmen, Alpenländer, Tirol, Oberitalien, Corsika, Frankreich, Sibirien (Ussuri), Amur, Kleinasien, England, Schottland, Dänemark, Lappland. V. bis VIII.

♂: Länge 15,5 mm, Flügellänge 12,5 mm, Flügelbreite 4,5 mm. Sofort an den Augen zu erkennen, deren Fazetten in den obern ²/₃ bedeutend größer sind als im unteren Drittel, wenngleich die Grenze nicht gerade scharf ist. Augen dunkelblaugrün mit 2 Purpurbinden, hellbraun dicht behaart. Untergesicht vorherrschend braun behaart. Tasterendglied fast kugelig, gelbbraun, lang abstehend gelb behaart. Basalglieder der Fühler mit ziemlich langen aber zarten schwarzen Haaren. Hinterleib bis Ring 3 mit großen gemeinsamen rotgelben Flecken, die eine schmale schwarze Mittelstrieme einschließen. 4. Ring mit einem kleinen rotgelben Fleckchen am Vorderrand. 1. bis 3. Sternit rotgelb, 4. rotgelb mit breitem schwarzen Vorrand, 1. und 3. mit unscharfem dunklem Mittelfleck. Schwinger braun mit heller Knöpfchenspitze.

Norwegen, Frankreich, Spanien, Rußland. Meigen's Type ist ein ♀. Lundbeck fand die Larven am 22. 5. und 14. 6. Verpuppung am 1. 6. und 8. 7. Schlüpfen am 16. 6. und 19. 7. Puppe 18 bis 20 mm.

41. Th. distinguendus Verr.

♀: Länge 13 bis 17 mm, Fühler 1,5 bis 1,7 mm, Flügellänge 12,5 bis 14 mm, Flügelbreite 4 bis fast 5 mm.
Gleicht *solstitialis* in allen Stücken. Die Stirnstrieme ist unten weniger verengt, erscheint daher mehr parallel. Die Augeneckenschwiele ist mehr quadratisch. Der Hinterleib ist bis auf die schwarze Mittelstrieme am 1. bis 6. Ring gleichmäßig goldgelb behaart, zuweilen ohne jede Einmischung schwarzer Härchen, was bei *solstitialis* stets der Fall ist. Präalarbeule meistens gelbbraun, vereinzelt schwarz. 1. bis 4. Bauchring hellrotgelb, 5. bis 7. schwarz. 1. manchmal mit schwarzem Mittelfleck. Das Tasterendglied ist nicht immer so stark aufgeblasen wie bei *tropicus;* es gleicht oft dem von *solstitialis.* — Ein unausgefärbtes, jedenfalls ganz frisch geschlüpftes ♀ aus Thüringen von 17 mm Länge ist fast ganz schwarz und ist bis Ring 7 ganz auffallend goldgelb behaart (det. Villen.). — Ein ♀ von Alakul an der südlichen Ecke von Balchach hat Stirn und Untergesicht grau, Fühler schwarz, Basalglieder grau; Rückenschild schiefergrau mit schwärzlichen Striemen; Hinterleib dunkelbraun mit breiter schwarzer Mittelstrieme, in der breite helle Mitteldreiecke liegen. 1. Tergit ganz schwarz; 4. mit kleinem, rotgelben Fleck. Bauch auf den letzten Ringen schwarz (det. Villen.).
Thüringen, Perleberg, Schwerin, Grönwohld, Boberg, Bergedorf, Osdorf. 10. VI. bis 30. VIII. Europa, Japan.

♂: Länge 13 bis 16 mm, Fühler fast 2 mm, Flügellänge 12 bis 13 mm, Flügelbreite 4 bis 4,5 mm.
Größenunterschiede der Augenfazetten sind wohl vorhanden, aber absolut nicht so auffällig, wie bei *solstitialis.* Kopfform wie bei *tropicus* aber nie schwarze Haare am Scheitel. Tasterrandglied ziemlich aufgeblasen, gelbbraun, an der Basis grau, mäßig lang gelblich behaart. Basalglieder der Fühler ziemlich lang schwarzborstig. Erstes Glied schwarzgrau, zweites und drittes rotgelb, Griffel schwarz. Hinterleib bis Ring 4 einschließlich rotgelb mit schwarzer Mittelstrieme, die ziemlich schmal ist, besonders am 3. Ring. Helle Hinterrandsäume fehlen, werden aber durch dichte weißliche Behaarung ersetzt. Bauch bis Ring 4 einschließlich hellrotgelb. Basis des ersten Ringes mit ganz kleinem unscharfen Mittelfleck, 5. bis 7. Ring schwarz. Das ♂ ist entschieden breiter und plumper gebaut als *tropicus.*
Harz (Hardenberg), Frankfurt a. M., Osdorf, Winterhude b. Hamburg. VI. bis 24. VII.

Geographische Verbreitung.

I. Schweden, Norwegen, Lappland, Finnland.

aterrimus, lugubris, auripilus, lapponicus, nigricornis, tarandinus, borealis, luridus, montanus, fulvicornis, confinis, tropicus, bisignatus, Mühlfeldi, solstitialis.

II. Sibirien, Amur.

tarandinus, flavipes, Astur, tetricus, brevis, lapponicus, albo-

maculatus, acuminatus, luridus, tropicus, bisignatus, montanus, Mühlfeldi, nigellus, nitidifrons, confinis, solstitialis, borealis.

III. Nordamerika.

Astur, flavipes?, distinguendus.

IV. England, Schottland, Irland.

micans, luridus, borealis, tropicus, bisignatus, montanus, solstitialis, distinguendus?, lateralis.

V. Dänemark.

lapponicus, tarandinus, borealis, luridus, tropicus, montanus, Mühlfeldi, solstitialis.

VI. Deutschland.

micans, aterrimus, auripilus, lugubris, lapponicus, tarandinus, nigricornis, borealis lateralis, luridus, tropicus, bisignatus, montanus, fulvicornis, Mühlfeldi, solstitialis, distinguendus.

VII. Rußland.

nigricornis, sareptanus, melas, montanus, Mühlfeldi, bisignatus, borealis, lapponicus, albomaculatus, luridus, solstitialis, tarandinus, tropicus.

VIII. Mongolei, Zentralasien.

pulchriventris, tataricus, solstitialis.

IX. Japan, Formosa.

hirticeps, tarandinus, tropicus, montanus, distinguendus.

X. Belgien, Niederlande.

micans, borealis, luridus, tropicus.

XI. Frankreich.

micans, aterrimus, auripilus, lugubris, lateralis, nigricornis, luridus, tropicus, bisignatus, montanus, fulvicornis, solstitialis, Mühlfeldi?, Erberi.

XII. Schweiz.

micans, aterrimus, auripilus, lugubris, nigricornis, tropicus, montanus, fulvicornis, distinguendus, confinis,

XIII. Tirol (Ostalpen).

micans, auripilus, aterrimus, lugubris, nigricornis, bisignatus, montanus, solstitialis, rupium.

XIV. Oesterreich-Ungarn (Böhmen-Steiermark).

micans, aterrimus, auripilus, lugubris, tarandinus, lateralis, borealis, nigricornis, tropicus, bisignatus, luridus, montanus, fulvicornis, solstitialis.

XV. Südrussische Staaten, Turkestan, Kirgisensteppe.

Astur, tetricus, nigricornis, tataricus, lapponicus, tarandinus, bisignatus, solstitialis, distinguendus, Mühlfeldi, nigricorpus.

XVI. Spanien.

micans, vittatus, lugubris, tropicus, solstitialis.

XVII Corsica.

Mühlfeldi, solstitialis.

XVIII. Sizilien.

micans, auripilus, solstitialis, longipalpis.

XIX. Italien.

micans, aterrimus, lugubris, acuminatus, montanus, fulvicornis, distinguendus.

XX. Bosnien, Hercogewina.

micans, auripilus, lateralis, solstitialis.

XXI. Croatien, Dalmatien, Illyrien.

micans, auripilus, lateralis, acuminatus, Mühlfeldi, lateralis.

XXII. Griechenland und Archipel.

aterrimus, decorus, lateralis, borealis, Erberi.

XXIII. Caucasus.

aterrimus, tetricus.

XXIV. Kleinasien.

decorus, Mühlfeldi, solstitialis.

XXV. Syrien, Palästina.

decorus, cyanops, mendicus.

XXVI. Nordafrika (Algier, Marocco).

vittatus, macularis, decorus.

Die mir bekannt gewordenen Typen der Bigot'schen palaearktischen Tabaniden.

Chrysops Mlokosiewiczi Big. ♀ (= *iranensis* Big.). Ein sehr blasses ♀ mit ganz blaßgelben Schwielen an Stirn und Gesicht aus Persien.

C. Mlokosiewiczi Big. var. *obscura* m. ohne Kopf mit vorherrschend grauem nicht rotgelbem Hinterleib und einfärbig grauem Bauch. Bei dieser Var. ist das Tasterglied etwas kürzer, mehr speerspitzenförmig. Kaukasus.

Diachlorus barbatus Big. ♂ ist *Surcoufia paradoxa* m., welch letzterer Artname also fallen muß. Auf einer Etikette findet sich Pedemont als Fundort, auf einer anderen Alger 1896 (?); letzterer Fundort dürfte wohl zutreffen, da mir die Art nur aus Nordafrika vorliegt. Die Behaarung des Untergesichts ist außerordentlich lang, länger als beide Basalglieder der Fühler zusammen. Platte des dritten Gliedes nur im Basaldrittel blaßrotgelb, der Rest und der deutlich viergliedrige Endgriffel sind schwarz. Basalhälfte der Vorderschenkel schwärzlich.

Silvius bicolor Big. ist *S. algirus* Meig. Die Type, ein ♀ aus Marokko, trägt die Notiz: ? *S. algerus* Meg. Die Augen sind blauviolett ohne erkennbare Zeichnung.
Diachlorus maroccanus Big. ist *Mesomyia maroccana* Big. ♂ aus Tanger. Augen dicht weiß behaart, aber kurz. Sie sind blaurot, die etwas kleinern untern Fazetten sind graulich, mit einem einzigen langovalen roten, hellgrün umrandeten Fleck, genau wie in *S. singularis* Meig. ♀, das aber kahle Augen hat. — Durchaus *Chrysops*-artig. Der Hinterkopf ist der ganzen Ausdehnung nach mit auffallend langen vornübergeneigten schwarzen Haaren besetzt, die am stark vorgewölbten Ozellenhöcker etwas dichter stehen. Drei Ozellen vorhanden. Die Tiefe des Stirndreiecks ist mattglänzend schwarz; der Rest ist etwas seidig gelbgrau, ziemlich stark vorgewölbt. Untengesicht blaß, isabellenfarben, die Backen ziemlich gewulstet. Fühler bleich rotgelb. 1. Glied etwa doppelt so lang als breit; die schwarze Behaarung so lang wie das Glied selber. 2. Glied fast kubisch; die schwarze Behaarung doppelt so lang als das Glied selber. 3. so lang wie das erste; im Basaldrittel bleich rotgelb, der Rest gleich dem Griffel schwarz. Taster bleichgelbbraun. 2. Glied lang und schlank, mindestens fünfmal so lang als dick, ziemlich parallelrandig, zart, aber ziemlich lang gelb behaart. Rüssel schwarz, so lang wie der Kopf hoch. Hinterkopf schwarzgrau. Thorax graugrün, glanzlos mit 3 breiten starkglänzenden schwarzen Längsstriemen. Schildchen glänzend schwarz, der Rand breit grau. Brustseiten graugrünlich. Die Behaarung überall lang abstehend greis. Hinterleib durchaus an *Chrysops divaricatus* Loew erinnernd, hellgelbbraun, mit breiten schwarzbraunen Vorderrandbinden, die durch eingeschobene helle Mitteldreiecke am 1. bis 5. Ring fast ganz geteilt werden. Am 1. bis 3. Ring erreichen sie den Seitenrand nicht, aber am 2. und 3. finden sie seitlich eine Verlängerung durch einen bräunlichen Grund. Behaarung weißgelb, an den dunklen Partien schwarz. 6. Ring mit unscharf begrenztem dunklen Mittelfleck am Vorderrand, 5. bis 7. mit breiter schwärzlicher Vorderrandbinde. Behaarung wie oben. Flügel bräunlich hyalin, nach dem Vorderrand zu etwas dunkler werdend. Stigma blaßbraun. Beine bleich gelbbraun, etwas glänzend. Hüften schwarz, durch Toment mattgrau. Schenkel an beiden Enden, Schienen an den Spitzen und Tarsen gegen das Ende zu braun. An den Vorderbeinen ist die Färbung ausgedehnter und dunkler, fast schwarz, Tarsen tiefschwarz. Behaarung lang zart abstehend hellgelb, an den dunklen Partien schwärzlich. Schüppchen bleich ockergelb; Schwinger ockergelb, Knöpfchenbasis braun.
Länge 9,2 mm, Fühler 1,5 mm, Flügellänge 8,5 mm, Flügelbreite 2,6 mm.
Tanger.
Da Surcauf die alte Marquart'sche Gattung *Mesomyia* (= *Veprius* Rond.) wieder aufstellt, auf Grund der behaarten Augen und des länglicheren Hinterleibes, so muß die Art wohl von *Silvius*

abgetrennt werden. Ohne die Eigentümlichkeiten des Kopfes würde man die Art ohne weiteres als *Chrysops* ansprechen.

Corizoneura tigris. Nach Mitteilung Mr. Collin's befindet sich die Type nicht in der Sammlung.

Corizoneura annulata Big.

♀: Länge fast 11 mm, Fühler 1 mm, Rüssel 5 mm, Flügellänge 11 mm, Flügelbreite 2,5 mm.

Kopf sehr breit, Stirn oben über $^1/_3$ kopfbreit, unten gut $^1/_3$ breiter als oben, matt; die oberen $^2/_3$ mit bräunlichem Grundton, das untere gleich dem Untergesicht rötlichbraun mit dichter zarter weißer Behaarung. Von dieser Farbe schiebt sich ein ziemlich breites, schwach glänzendes rotbraunes unbehaartes Dreieck in die obern $^2/_3$ hinein. Diese sind gleich dem Scheitel dicht und ziemlich lang schwarz behaart. Ozellenhöcker schwärzlich mit 3 deutlichen Ozellen. Fühler verhältnismäßig stark. 1. Glied rotbräunlich, ca. $1^1/_2$ mal länger als breit; 2. am breitesten, etwas bauchig ausgeweitet, gleich dem Rest schwarz glanzlos. Taster sehr klein, braun, stilettförmig. Rüssel sehr lang, schwarzbraun mit hell braunroter Basalpartie. Augen groß, braunschwarz. Hinterkopf graugrünlich mit kurzer, greiser Behaarung. Thorax und Schildchen schwarz mit brauner Behaarung, bei Betrachtung von vorn mehr oliv erscheinend. Schüppchen bräunlich hyalin, weißlich behaart. Schwinger weißlich, Knöpfchenbasis braun. Hinterleib schwarz, schwarz behaart; 1. und 2. Ring seitlich bleich braungelb. 1. bis 7. Ring einschließlich mit breiter (z. T. über $^1/_2$ Ringbreite einnehmender) weißlich bestäubter und seidigweiß behaarter bleich gelbbrauner Hinterrandbinde. Am 1. Ring ist sie parallel, verbreitert sich aber an den Seiten so, daß diese fast ganz hell erscheinen; am 2. bis 5. ist sie in der Mitte ± dreieckig vorgegangen, so daß eine Reihe von Mitteldreiecken auftritt. Die schwarzen Partien sind scharf abgegrenzt, glänzend. Bauch gleicht der Oberseite, nur sind die hellen Binden in ihrer Gesamtheit breiter als die schwarzen Partien. 1. und 2. Ring ganz bleich gelbbraun. Beine hellrotgelb, nur die Vorderhüften schwärzlich, die Mittel- und Hinterhüften etwas verdunkelt, desgleichen die einzelnen Tarsenglieder an der Basis. Behaarung der Schenkel äußerst zart, abstehend weiß, der Schienen und Tarsen kurz schwarz. Sporen ziemlich lang. Flügel fast hyalin mit zarten in der Basalhälfte braun gesäumten Adern: Queradern und Gabel nebst Anhang fast fleckig gesäumt. Anhang länger als das Basalstück des obern Gabelastes. Stigma braun, groß, verschwommen.

Europa mer. Type ♀ in Koll. Collin.

Corizoneura oritensis Big. (als *Tabanus* beschrieben).

♂: Länge 13,2, Fühler 1,5, Rüssel 1,6, Flügellänge 11,5, Flügelbreite 3,3 mm.

Fazetten der obern zwei Drittel ziemlich deutlich größer als im untern Drittel, dunkelbraun, ohne erkennbare Zeichnung. Bis zum Ozellenhöcker sind die Augen linienfein tief getrennt. Stirndreieck und vorgeschobener Keil gelbbraun glanzlos mit tiefer Mittelfurche. Unter-

gesicht am Augenrand fast zimmtbraun fein eingefaßt, sonst weißgrau mit langer gelblicher und brauner Behaarung. Hinterkopf grau, am Augenrand gelb behaart. 1. Fühlerglied etwas geschwollen, gelbbraun glanzlos, ganz kurz schwarz behaart, an der Unterseite einige weiße Haare. 2. Glied linsenförmig, gelbbraun; das 8-ringelige Endglied fast schwarz, glanzlos. 1. Ringel ziemlich groß und wulstig, die andern gleichmäßig verjüngt und merkwürdig hornartig aufgebogen. Taster bleich gelbbräunlich. Beide Glieder gleichmäßig wollig braungelb behaart; an der Spitze ein Büschel schwarzer Haare. Rüssel kaum länger als die Taster, schwarz. Thorax dunkellilabraun mit fünf hellgrauen Längsstriemen, von denen die mittlere fast linienfein ist; die jeweils zweite verdickt sich vor dem Schildchen knopfförmig und ist durch die Quernaht gleich den beiden äußern etwas unterbrochen. Behaarung zart, ziemlich kurz, abstehend, je nach der Beleuchtung gelbbraun oder schwarz erscheinend. Brustseiten hellgrau bestäubt, ebenso zart behaart; unter der Flügelwurzel eine feine schwarze Haarflocke. Schüppchen bräunlichhyalin. Schwinger hellbraun, Knöpfchen dunkelbraun mit heller Spitze. Schildchen lilabraun, am Hinterrand lang gelbbraun behaart. Hinterleib von eigentümlich dunkelgelbbrauner Farbe, mit eigenartig mehligweißem Hauch übergossen, wenn ganz von hinten betrachtet, so daß er wie verschimmelt aussieht. 1. Ring, 4. bis 7., bis auf einen feinen Hinterrand, und ein großer Mittelfleck am 2. und 3. Ring schwärzlich. Behaarung ganz kurz schwarz, nur an den Hinterrändern und vereinzelt auf den hellen Flecken kurze weißliche Haare. Bauch gleicht der Oberseite, 1. bis 3. Ring mit gleichem, etwas hellerem gelbbraunen Ton, der Rest verdunkelt, alles übergossen mit feinem weißlichen Schimmer, aus dem nur die hellen Hinterränder hervorscheinen. Beine dunkelgelbbraun. Hüften und Schenkel lang abstehend sehr zart weißlich behaart, mit vereinzelten schwarzen Haaren. Schienen ganz kurz schwarz behaart, Hinterschienen dagegen lang mit dazwischen gestreuten, ebenso langen zarten weißen Härchen. Flügel braun hyalin, an der Spitze getrübt. Adern sehr stark, braun. Gabeladeranhang länger als das Basalstück. Alle Queradern und die Gabel zart, aber deutlich fleckig gesäumt. Die Sporen der Hinterschienen sind nur klein, leicht übersehbar. Die Ozellen des deutlichen Höckers sind groß, klar, rotbraun.

Die Type war von Bigot als *Tabanus* ausgezeichnet.

Kaukasus. Type ♀: Koll. Collin.

Chrysozona obscurata Big.: Type nach Mitteilung Mr. Collin nicht vorhanden.

Chrysozona rufipennis Big.

♀: Länge 11,2, Fühler (3. Glied fehlt) 1,1, Taster 1,2, Flügellänge 11,4, Flügelbreite 3,5 mm.

Es ist eine ganz typische Art aus der Gruppe *pluvialis* mit keiner orientalischen Art zu verwechseln; erkennbar an den außerordentlich dunkelrotbraunen, wenig auffällig gefleckten Flügeln.

Die Type ist sehr schlecht erhalten. Die Stirn ist breit, ein Drittel der Kopfbreite einnehmend, graulich, mit drei kleinen Sammetflecken. Die glänzend schwarze Schwiele breit, stark vorgewölbt, die Augen berührend. 1. Fühlerglied stark wie bei *pluvialis* L., nach der Spitze zu etwas breiter werdend, tief schwarz, dicht schwarz kurz behaart. Die Spitzenpartie ist glänzend. 2. Glied kurz, tief schwarz, schwarz behaart. 3. fehlt, nach Bigot rotgelb. Untergesicht lang und dicht weißgelb behaart. Taster fast rüssellang, schwarz?, gelblich behaart, Spitze und Innenseite bräunlich erscheinend. Der ganze Körper scheint durch Nässe gelitten zu haben; keine Spur von irgend welcher Zeichnung erkennbar. Reste der Behaarung überall gelbbräunlich. Zwischen Flügelwurzel und Schulterbeule lang abstehend schwarze Haare, an den Brustseiten gelbliche. Schüppchen braun hyalin. Schwinger bräunlich mit dunklem Fleck am Knöpfchen. An allen Hinterleibsringen erscheinen feine rotgelbe Hinterrandsäume. Bauch scheint der Oberseite zu gleichen. Vorderbeine schwarz, ebenso behaart, nur das Basaldrittel der Vorderschienen rotgelb, scharf begrenzt, weiß behaart. Tarsen breit. Vorderschienen im Endstück etwas verbreitert. Mittel- und Hinterbeine dunkel rotgelb. Mittelschenkel an beiden Enden etwas verdunkelt. Mittelschienen an beiden Enden und in der Mitte breit dunkelbraun, so daß zwei helle Ringe entstehen, scharf begrenzt, gelblich behaart. Mitteltarsen fast ganz rotgelb, hell behaart. Hinterschenkel dunkel rotbraun, nach den Enden zu kaum etwas verdunkelt. Jedenfalls sind sie kein Merkmal zum sofortigen Erkennen der Art! Behaarung ganz zart, kurz abstehend, weiß. Hinterschienen verbreitert, beide Enden und ein breiter Ring schwarzbraun, mit lang abstehender schwarzer Behaarung. Die so entstehenden hellen Ringe sind ziemlich scharf begrenzt; der Basalring ist doppelt so breit als der Spitzenring. Beide sind zart weißlich behaart. Metatarsus größtenteils gelb mit heller Behaarung, die Spitze schwärzlich. Flügel durchaus gleichmäßig dunkelrotbraun tingiert; das große Randmal fast schwarz. Alle hellen Fleckchen sind auch rotbräunlich angehaucht, daher sehr wenig auffällig. Spitzenbinde breit, von Rand zu Rand reichend. Die drei Rosetten wie bei *pluvialis*. Hinter dem Stigma ein großer weißer Fleck mit dunklem Kern. Hinterrandzellen 1—3 und 5 mit hellem Randfleck.

Japan. Type ♀: Koll. Collin.

Chrysozona tristis Big.

♀: Ob es sich hier um eine eigene Art handelt oder um eine lokale Variante von *pluvialis* vermag ich nach der sehr schlecht erhaltenen Type nicht zu entscheiden. Shiraki spricht sie als gute Art an.

Länge 11, Fühler (?), Flügellänge 10, Flügelbreite 4 mm.

Der Grundton der Flügel ist ein reines Dunkelgrau mit warmem bräunlichen Ton, wie er bei pluvialis mir nie vorgekommen ist. Die Apikalbinde ist breit, reicht von Rand zu Rand. Die Rosetten sind einfach,

klar, in Punkte aufgelöst. Hinterrandzelle 1—3 und 5 sind weiß gefleckt. Seitenflecken des Hinterleibes auf Ring 3 fehlend, auf Ring 4 und 5 kaum erkennbar, sich nur ganz wenig abhebend. Die hellen Hinterrandsäume sind in der Mitte nicht dreieckig ausgezogen, so daß eine helle Mittelstrieme fehlt; vielleicht eine Folge des Erhaltungszustandes. Hinterschenkel dunkelgelbgrün.

Tabanus (Therioplectes) aethereus Big. ♂ von Europa? ist *Ochrops plebejus* Fll. var. *calvus* Szil.

Tabanus yokoamensis Big. sind (2 ♀) *Tab. mandarinus* Schin. Ein drittes ♀, mit stark vorgewölbtem, glänzend schwarzen, vielleicht abgeriebenen Stirndreieck, breiter Stirnstrieme, die zwei Schwielen getragen zu haben scheint, die untere quadratisch, die obere lang oval, fast reckeckig, gehört in die Gruppe *cordiger* Meig., ist vielleicht diese Art selber.

Tabanus canipalpis Big. (der Originalzettel lautet *canidipalpis* oder *candidipalpis*) gehört in die Gruppe *bromius* L.

Atylotus polyzonatus Big. ist *Tabanus intermedius* Egg. oder *Tab. mixtus* Szil., aber vollkommen verschmutzt. Keine Spur von Augenhaarung. Beim ♂ ist der Ozellenhöcker länglich, nicht kugelig. Das Tasterendglied ist etwas keulig, dann an der Spitze schnell zugespitzt. Schwingerknöpfchen fast ganz rotgelb. Behaarung nicht mehr erkennbar. Beim ♀ ist die schwarze Haarreihe der Hinterschienen am Außenrand sehr kurz und schwach. Basalhälfte des Knöpfchens gelbbraun statt schwarzbraun. Hinterleib stark verdunkelt, nur Ring 1—3 rotbraun bezw. rotgelb. Bauch durch feine anliegende gelbe Behaarung seidig erscheinend, im Grunde graulich, nach dem Ende zu, durch die Behaarung graugrünlich erscheinend.
Länge: ♂ 12,2, ♀ 17 mm, Flügellänge: ♂ 14, ♀ 16 mm, Flügelbreite: ♂ 4,5, ♀ 5,1 mm.

Atylotus alazinus Big. ♀ gleicht außerordentlich *T. maculicornis* Zett. Nach der Beschreibung soll es ein ♀ vom Kaukasus sein. In Bigots Sammlung stecken zwei ♀ von dort; beide tragen ein blaues Zettelchen mit der Aufschrift „*alazinus*".

Atylotus abazus Big. unterscheidet sich von voriger Art nur durch die Form der Verlängerung der Stirnschwiele, dürfte identisch sein. Bei *alazinus* reicht die Leiste fast bis zum Ozellenhöcker, bei *abazus* ist sie nur so lang wie die Augeneckenschwiele hoch und verhältnismäßig dick.

Atyl. alazinus Big.

♀: Länge 12 bis 12,2, Fühler 1,7, Flügellänge 11 bis 12,5, Flügelbreite 3,5 bis 4 mm.
Gleicht vollkommen *T. maculicornis* Zett. Augen schwarzbraun, ohne Binden, dicht, aber kurz und zart weiß behaart. Stirnstrieme parallelrandig, ca. viermal so hoch als unten breit, weißgrau, schwarzhaarig.

Untere Augeneckenschwiele glänzend schwarz, fast quadratisch, oben etwas abgerundet, unten in drei Zacken ausgezogen. Die etwas spindelförmige Verlängerung reicht fast bis zum Scheitel. Keine Spur von Ozellenhöcker oder -schwiele. Augenhinterrand leicht gewulstet, weißlichgrau, ganz kurz weiß behaart. Hinterkopf dunkler grau. Am Scheitel sind die schwarzen Haare länger und dichter. Stirndreieck im Grunde schwarz mit grauem und ockergelbem Toment bedeckt. Untergesicht weißgrau, zart, aber lang und dicht weiß behaart. Fühler schwarz, matt; Grundglied etwas länger als breit, dicht kurz schwarz beborstet, unten mit wenigen weißen Haaren. 2. oben in einen feinen Dorn ausgezogen, etwas gelbbraun. 3. mit großer Platte, eigentlich ohne Zahn. Die Platte ist mit gelblichem Toment bedeckt. Endgriffel dick und schwarz. Das letzte Glied sitzt stark abgeschnürt als Spitze darauf. Von oben gesehen, ist der Fühler fast lineal. Taster gelbbraun, Grundglied lang abstehend weiß behaart. Endglied sehr lang, stark knieförmig gebogen, die Spitze wieder etwas vorgekrümmt und hier dicht schwarz behaart, so daß ein schwarzer Fleck erscheint. Sonst die Außenseite zart und kurz schwarz anliegend behaart; die Innenseite ohne schwarze Haare, daher viel heller erscheinend. An der Basis stehen unten etliche ganz lang abstehende weiße Haare. Rüssel wenig länger als die Taster. Der ganze Körper schwarz, etwas glänzend, durch weißliches Toment etwas graulich und matt. Thorax mit Spuren von fünf feinen weißlichen Längsstriemen. Reste der Behaarung schwärzlich bezw. bräunlich erscheinend. Brustseiten braun behaart, vor der Flügelbasis eine große graue Flocke, darüber eine Reihe langer feiner schwarzer Haare. Beulen zwischen Flügel und Schildchen etwas bräunlich. Schildchen gleicht dem Thorax, am Hinterrand mit Spuren langer weißer Behaarung. Hinterleib bei Betrachtung von hinten mit weißgrauem Schimmer übergossen. Am 2. Ring bildet dieser Schimmer in jeder Beleuchtung große unregelmäßige Seitenflecken, die dem Hinterrand anliegen, auf den andern Ringen sind diese Seitenflecken kleiner und unschärfer. Auf dem 2. und 3. Ring liegt ein eigenartiger brauner Sammet, der vielleicht durch die Konservierung entstanden oder erhalten ist. Am 7. Ring scheinen die hellen Seitenflecken zu fehlen. Auf den hellen feinen weißgrauen und weiß behaarten Hinterrändern der Ringe 1—6 stehen zarte, graubehaarte Mitteldreiecke. Die Behaarung des Hinterleibes scheint kurz und schwarz gewesen zu sein. Bauch schwarz, durch feines weißes Toment gleichförmig grau erscheinend mit zarten weißlichen Hinterrändern am 2. bis 6. Ring. Behaarung äußerst zart, mit hellgelbbraunen Schienen. Hüften weißgrau bestäubt, lang abstehend weiß behaart. Schenkel und Schienen minder lang weiß behaart. Vorderschienen in der Spitzenhälfte schwarz und hier schwarz behaart. Hinterschienen an der Spitze schwarzbraun und schwarz behaart. Tarsen schwarz, Sohlen dunkel goldrot behaart. Flügel graulich hyalin mit ziemlich zarten braunen Adern. Kein Aderanhang. Randmal dunkelbraun. Schüppchen weißlich. Schwinger braun mit weißlichem Stiel.

In einem zweiten Exemplar ist das Tasterendglied etwas weniger scharf gebogen und an der Basis fast nackt, daher heller erscheinend. Augeneckenschwiele unten in der Mitte nicht zackig vorgezogen. Behaarung der Brustseiten oben reicher mit Schwarz gemischt. Die grauen Seitenflecken des 2. Ringes sind klein und berühren den Hinterrand nicht. Behaarung der Beine länger und dichter, daher die Schenkel mehr weißgrau erscheinen. Nach der Originalbeschreibung soll nur ein ♀ vorhanden sein; in Bigots Kollektion sind aber zwei mit dem Namen versehen.

♀ vom Kaukasus. Type ♀: Koll. Collin.

Von obigem ♀ unterscheidet sich Bigots *Tab. abazus* nur durch die Form der Stirnschwiele. Bei der Form *T. alazinus* ist die Augeneckenschwiele mit dem Scheitel durch eine Leiste verbunden; bei T. *abazus* ist die Leiste wenig länger als die Augeneckenschwiele selber und ist verhältnismäßig dick.

Ich halte beide für identisch und wähle den Namen *Tab. alazinus* Big. Type ♀ von *abazus* Big.: Koll. Collin.

Tabanus niveipalpis Big.: Nach Mitteilung von Mr. Collin ist die Type in der Bigotschen Sammlung nicht vorhanden.

Tab. camaronensis Big. stammt nach Mitteilung von Mr. Collin aus Madère-Camerones, also nicht von Madeira, sondern aus Kamerun und ist eine typisch afrikanische Spezies.

Tab. canipalpis Big.

♀: Länge 11,2, Flügellänge 10, Flügelbreite 3,2 mm.

Gleicht außerordentlich *T. bromius*, nur ist die Augeneckenschwiele vielleicht etwas kürzer, und die Taster sind aufgeblasen, wie bei *T. cordiger*. —

Augen dunkelgrün mit einer hellpurpurnen Querbinde. Taster fast rein weiß, mit zarter, anliegender, glänzend weißer Behaarung und in der Spitzenhälfte an der Außenseite mit wenigen zarten schwarzen Börstchen. 1. und 2. Fühlerglied hell rotgelb. Reste der Stirnbehaarung zart weiß. Schläfenrand linear, ganz kurz weiß behaart. Untergesicht wollig weiß behaart. Thorax schwarz mit vier erkennbaren Längsstriemen, deren mittlere durch eine hellere Linie im ersten Abschnitt geteilt wird. Präalarcallus groß, auffallend hellgelbbraun, fast rotgelb, unten durch eine Reihe schwarzer Borsten begrenzt. Behaarung der Brustseiten greis, lang, wollig. Schildchen schwarz, etwas glänzend, schwarz gewesen zu sein; alle Segmenthinterränder sind fein rotgelb. weißlich behaart. Hinterleib schlecht erhalten, scheint im Grunde 1. und 2. Tergit mit großem gemeinsamen rotgelben Seitenfleck, der noch etwas auf den Vorderrand des 3. übergreift. Unterhalb desselben liegt am Hinterrand des 3. Tergits noch ein zweiter rotgelber Fleck, und eine Spur eines solchen findet sich auch noch am 4. Ring. Der große Fleck am 2. Ring steht schräg von vorn innen nach hinten außen. Alle rotgelben Stellen sind zart anliegend weiß behaart. Gleiche Behaarung

steht auf den Hinterrändern und z. T. noch auf den Mitten, wo vielleicht fein behaarte Mitteldreiecke gewesen sind. Am 1. Ring ist ein solches deutlich vorhanden. Behaarung der dunklen Teile schwarz. Seitenränder des 6. und 7. Ringes und Hinterecken des 5. durchscheinend rotgelb. Bauch am 1. bis 4. Ring rotgelb, nach hinten zu etwas verdunkelt, ohne jede Spur von Fleckung. 2. bis 7. mit feinen gelben Hinterrandsäumen, 5. bis 7. sonst tief schwarz. Behaarung äußerst zart, anliegend, silberweiß, auf den letzten Ringen länger, schwarz, besonders lang am 7. Hüften und Schenkel schwarz, durch anliegende zarte weiße Behaarung grau erscheinend; Schenkelspitze gelblich. Die zwei Basaldrittel der Vorderschienen hell rotgelb, anliegend weiß behaart; Enddrittel tief schwarz, ebenso behaart. Tarsen schwarz. Mittel- und Hinterschienen bleich gelbbraun, das äußerste Ende der letzteren etwas gebräunt. Mitteltarsen braun, das 1. Glied größtenteils gelb. Schüppchen weißlichhyalin, Schwinger weißlich, Knöpfchenbasis bräunlich. Flügel hyalin, Adern sehr zart bräunlich, z. T. gelb.
Persien. Type ♀: Koll. Collin.

Therioplectes trichocerus Big. ♀ ist *Th. macularis* F., Type von Marokko.

Therioplectes batnensis Big. ♀, Type von Batna in Algier ist *Atylotus nemoralis* Meig. Am Augenhinterrand stehen mäßig lange und dichte weißgelbe und schwarze Haare; am Scheitel nur schwarze.

Atylotus Letourneuxi Big. ♀ ist *Atylotus tomentosus* Meig. Type von Batna in Algier.

Therioplectes fezianus Big. ♂ ist *Atylotus villosus* Macqu. Type von Marokko nach der Beschreibung. Die Type trägt ein Etikett Tanger, ein zweites Algier.

Therioplectes calopsis Big. ist *Atylotus nemoralis* Meig. oder eine ganz nahe verwandte Art. Die Type von Batna ist sehr schlecht erhalten, in einer Flüssigkeit konserviert gewesen.
Länge 11,5, Fühler 1,8, Flügellänge 9,2, Flügelbreite 3,2 mm.
Die Augen stoßen eigentlich nur in der Mitte auf ganz kurze Strecke zusammen Kein Ozellenhöcker vorhanden. Augen lang weißlich behaart. Die Fazetten der obern zwei Drittel sind braun und bedeutend größer als im untern, wo sie schwarzbraun erscheinen. Die Type trägt Bigots Bemerkung: Yeux d'un vert foncé. 4 lignes noirâtres. In der Beschreibung steht: Sur le vivant, les yeux sont d'un vert brillant, avec quatre zones brunes. Das würde die Art von *nemoralis* scheiden. Beim Aufweichen kann ich nur eine Purpurbinde an der Grenze der Fazetten, eine zweite auf der Mitte der kleinen Fazetten und einen roten Unterrand wahrnehmen, aber keine vierte Binde. Stirndreieck dunkelgrau, matt, die oberste Spitze heller grau; zwischen beiden Farben eine matt bräunliche Binde, fast glanzlos. Hinterkopf dunkelgrau, oben mit wenigen, sehr langen vornübergeneigten schwarzen Haaren. Untergesicht dunkelgrau, ziemlich lang weißgelb behaart. Fühler schlank,

tief schwarz, nur die äußerste Basis des 3. Gliedes düsterrotbraun. 1. Glied mit langer schwarzer Behaarung, länger als das Glied selber. 2. Glied kurz, oben mit langer Spitze. 3. schlank, unmittelbar an der Basis mit ganz kleiner scharfer Ecke, direkt in den dicken schwarzen Griffel übergehend, der fast ebenso lang ist wie die Platte selber und schwach segmentiert ist. Taster ziemlich lang, Endglied etwas keulig, weißgelb, lang weiß behaart, wodurch das Glied noch länger und spitzer erscheint. Es ist ca. dreimal so lang als breit. Rüssel fast kopflang, schwarz. Thorax und Schildchen glänzend schwarz mit Spuren von 3 mattgrauen Längsstriemen. Reste der Behaarung anliegend gelblich glänzend und lang abstehend zart schwarz. Brustseiten dicht gelblich behaart. Schüppchen bräunlich hyalin. Schwingerstiel gelbbraun, Knöpfchen dunkelbraun, Spitze gelblich. Hinterleib schmal, schlank, stark konisch, glänzend schwarz. 2. und 3. Tergit mit gemeinsamem braungelben Seitenfleck, der ca. 1/4 der Ringbreite einnimmt, genau die 2 Segmente vom Vorderrand bis Hinterrand ausfüllend und eine fast parallelrandige schwarze Mittelstrieme freilassend. Seitenrand des 4. Tergits etwas gelbbraun. In der Hinterecke des 3. Tergits liegt in dem hellen Fleck eine schwärzlich schwarz behaarte Stelle. 2. bis 7. Ring mit deutlichem hellgelbbraunem Hinterrandsaume. Es scheint, als ob jeder Ring außerdem 3 grautomentierte Flecken getragen hat, die bei Beleuchtung hart von hinten zum Vorschein kommen: ein Mitteldreieck und rundliche schrägliegende Seitenflecke, die den Hinterrand breit berühren. Die hellen Partien sind gelblich behaart, der Rest schwarz. Besonders lang sind die Haare an den Seitenrändern oder Tergite. Bauch matt schwarzgrau mit deutlichen gelben Hinterrändern und langer gelber Behaarung. Flügel zart bräunlich hyalin. Adern schwarzbraun, z. T. gelblich. Stigma groß, hellbraun. Aderhang sehr klein, kaum 1/3 des Basalstücks des oberen Gabelastes erreichend. Hüften schwarz, durch Toment grau, Schenkel schwarz, Behaarung beider langweiß. Knie und Schienen bleichgelbbraun, weiß bereift, schwarz behaart. Die Spitzen der Schienen und Tarsen bräunlich, Enden der letzteren fast schwarz. Vorderbeine dunkler gefärbt, fast die halben Schienen, unten sogar bis zur Basis schwarz. Tarsen tief schwarz.



Beiträge zur Fauna Nord- und Nordostfrankreichs und der angrenzenden Gebiete Belgiens.

Bearbeitet von **Wilhelm Schreitmüller** (Frankfurt a. M.) unter Mitarbeit von **Dr. W. Wolterstorff** (Magdeburg).

Mit 28 Textfiguren und 9 Kartenskizzen des Verfassers.

Vorbemerkung.

Die Fülle sorgfältiger Aufzeichnungen über das Vorkommen des *Triton alpestris* Laur. (= Alpen- oder Bergmolch) im einstigen Operations- und Besatzungsgebiet, welche mir Herr Wilhelm Schreitmüller für einen anderen Zweck zur Verfügung stellte, veranlassen uns, die Beobachtungen in einer besonderen Arbeit zusammenzufassen und auch Mitteilungen aus Feldpostbriefen anderer Herren anzugliedern. Nach Fertigstellung des in sich abgeschlossenen Abschnittes über den Bergmolch erschien es wünschenswert, auch die Funde der übrigen Urodelen, der Anuren, der Reptilien des Gebietes, welche teilweise aus Feldpostbriefen in den „Blättern für Aquarien- und Terrarienkunde" (Verlag: Julius Wegner, Stuttgart, herausgegeben von Dr. W. Wolterstorff, Magdeburg) bekannt gegeben sind, zusammen zu stellen. Für die Beschreibung des Geländes sei stets auf die Angaben in Abschnitt I verwiesen!

Von besonderem Werte und Interesse für die Wissenschaft sind die Funde von: *Rana arvalis* Nilss. (= Moorfrosch), — neu für Frankreich, — *Bufo viridis* Laur. (= grüne oder Wechselkröte), — neu für Nordostfrankreich, — *Pelodytes punctatus* Daud. (= Schlammtaucher), — neu für Nordfrankreich (Departement Nord) (von Schreitmüller's Sohn Kurt auch neu für Belgien nachgewiesen),[1]) *Emys orbicularis* L. (= Sumpfschildkröte), — wohl neu für Nordfrankreich, *Rana agilis* Thom. neu für Nordfrankreich.

Dr. Willy Wolterstorff.

Abkürzungen.

Bl. = Blätter für Aquarien- u. Terrarienkunde. Redaktion: Dr. W. Wolterstorff-Magdeburg. Verlag: J. E G. Wegner-Stuttgart.

---

[1]) Kurt Schreitmüller sammelte noch in englischer Gefangenschaft fleißig Beobachtungen.

W. = Wochenschrift für Aquarien- u. Terrarienkunde. Redaktion: Max Günter-Berlin. Verlag: G. Wenzel & Sohn-Braunschweig.

L. = Lacerta, Zeitschrift des Bundes der Reptilien- und Lurchfreunde· Redaktion: Dr. Paul Krefft-Braunschweig. Verlag: G. Wenzel & Sohn-Braunschweig. (Jetzt eingegangen.)

N. = Natur, Zeitschrift der deutschen u. österreichischen naturforschenden Gesellschaft. Redaktion; Prof. Dr. B. Schmid-München-Solln. Verlag: Th. Thomas-Leipzig.

N. B. = Naturwissenschaftlicher Beobachter, Zeitschrift für Naturfreunde. Redaktion: Dr. R. Mertens, Fr. a. M. Verlag: Mahlau & Waldschmidt-Frankfurt a. M. (Jetzt eingegangen.)

D. F. K. = Deutsche Fischerei-Korrespondenz, Organ für die gesamten Interessen der Binnenfischerei. Redaktion: Otto Berbig-Köln a. Rh. Verlag: Oster & Joisten-Köln a. Rh.

I. Abschnitt.

Urodela (Schwanzlurche).

I. Der Alpen- oder Bergmolch (= *Triton alpestris* Laur.).

Ausführliche Nachrichten über das Vorkommen des Bergmolches verdanken wir unter anderen W. Schreitmüller. Er fand den Bergmolch im Besatzungs- und Operationsgebiet während der Jahre 1915 bis 1918 in dem ganzen Gelände zwischen Noyon und St. Quentin im Westen, Hirson im Osten, Fismes im Süden, Sains bei Avesnes im Norden, d. h. im Departement Aisne und in den Grenzgebieten der Departements Marne, Oise, Nord bei insgesamt 50 bis 60 Ortschaften. Von den Departements Marne, Oise, Nord ist *Triton alpestris* in Bedriaga, „Urodela" noch nicht angegeben.

Die Landschaft ist teils hügelig, teils eben (oft Hochfläche) meist 100 bis 200 m hoch, der höchste Punkt liegt nach Andrees Handatlas bei La Capelle, 240 m, der tiefste (Spiegel der Oise) südlich Noyon (= etwa 36 m). Der Untergrund besteht im südlichen Teile bis Laon meist aus tertiärem Kalk (Grobkalk) und im Norden und Nordosten aus oberem Kreidekalk.

Im Süden des Gebietes, bei Fismes, ist das Gelände tief gelegen, sandig, ziemlich trocken, stellenweise mit Heidekraut und alpinen Pflanzen bestanden. Etwas Laub- bezw. Mischwald, Tümpel sind spärlich vorhanden. Trotz der ungünstigen Verhältnisse tritt *Triton alpestris* hier auf, dann folgen *Triton cristatus*, — *vulgaris* und — *palmatus*.

Triton alpestris wurde z. B. in einem Wassergraben bei Fère en Tardenois, südwestlich Fismes, und in einer Zisterne bei der Les Près Ferme (dicht nördlich Chery) gefunden.

Larven dieser Art auch in einem kleinen Tümpel dicht bei der Ferme, die als Pferdelazarett diente.

Ferner wurde *Triton alpestris* z. B. bei Braisne (Braine) beobachtet.[2]) Anders die Gegend des Chemin des Dames, südlich Laon. Hier von Vailly bis Laon ist das Gelände teils hügelig, teils bergig mit teilweise viel Laubwald, feuchten, von Gräben durchzogenen Wiesen, mit wassergefüllten Granattrichtern. (Frühjahr 1918). Die Wälder sind teilweise arg zugerichtet, die abgeschossenen Bäume schlagen aber bereits von unten wieder aus und bilden Büsche.

Bodengrund sandig-lehmig, darunter Kalk. Hier wurden alle vier Molcharten beobachtet. *Triton alpestris* herrscht hier öfter vor, aber auch *Triton palmatus* ist häufiger, da Wald und Bergland! — Fundorte z. B. Vailly, Chavignon, Brugères, Athies sous Laon. Bei Laon selbst alle vier Arten, so *Triton palmatus* am Fuße der Zitadelle in Landform beobachtet. — In einer Zisterne östlich Laon fand ich einige *Triton alpestris* am 14. 1. 1918. Wahrscheinlich bleiben die Tiere hier dauernd im Wasser.

Zwar vermißte L. Koch (†) (briefl. Mitteilung) den Alpenmolch bei Veslud westlich Laon, wo *Triton cristatus, — vulgaris* und — *palmatus* auftraten, doch entdeckte ich (Verf.) ihn auch hier später, ca. 1/4 Stunde nördlich davon in Wasserlöchern im Walde. Auch im Tal der Ailette, nördlich des Chemin des Dames, fand L. Koch (†) nur *Triton cristatus* und — *vulgaris* (lt. briefl. Mittlg.).

Südwestlich und westlich Laon ist die Gegend meist flach, nur teilweise etwas hügelig, war aber in früherer Zeit stark bewaldet. So lag Prémontré (Prämonstratenser Kloster) einst in einem unwirtlichen Dickicht, von einem Morast durchzogen, im tiefen Walde von Coucy.[3]) Auch sonst ist noch viel Laubwald vorhanden, z. B. im großen Walde südlich von La Fère. So bietet das Gelände trots seiner tiefen Lage mit seinen Wiesen, Triften, Feldgehölzen und Wäldern, mit kleinen Bächen, Gräben, kleinen Tümpeln dem *Triton alpestris* noch günstige Aufenthaltsbedingungen.

Ich traf die Art z. B. bei Anizy, Schloß Coucy, am Waldlager Chivy, Blérancourt, Prémontré, Chauny, St. Gobin, Viry, Fargniers, Tergnier, Noyon (im Wald von La Fère), La Fère an.

In den Ausbuchtungen des Flüßchens Ailette selbst wurde der Bergmolch gleichfalls vereinzelt beobachtet, ein Fingerzeig, daß unter Umständen, durch Hochwasser, auch heutzutage die Verschleppung der Molche sehr möglich ist! —

Am Waldlager Chivy (südl. Laon) beobachtete ich z. B. *Triton alpestris, — palmatus* und — *vulgaris* in einem Wiesengraben, am Rande spärlich mit Zitterpappeln und Weiden bestanden, mit zahlreichen

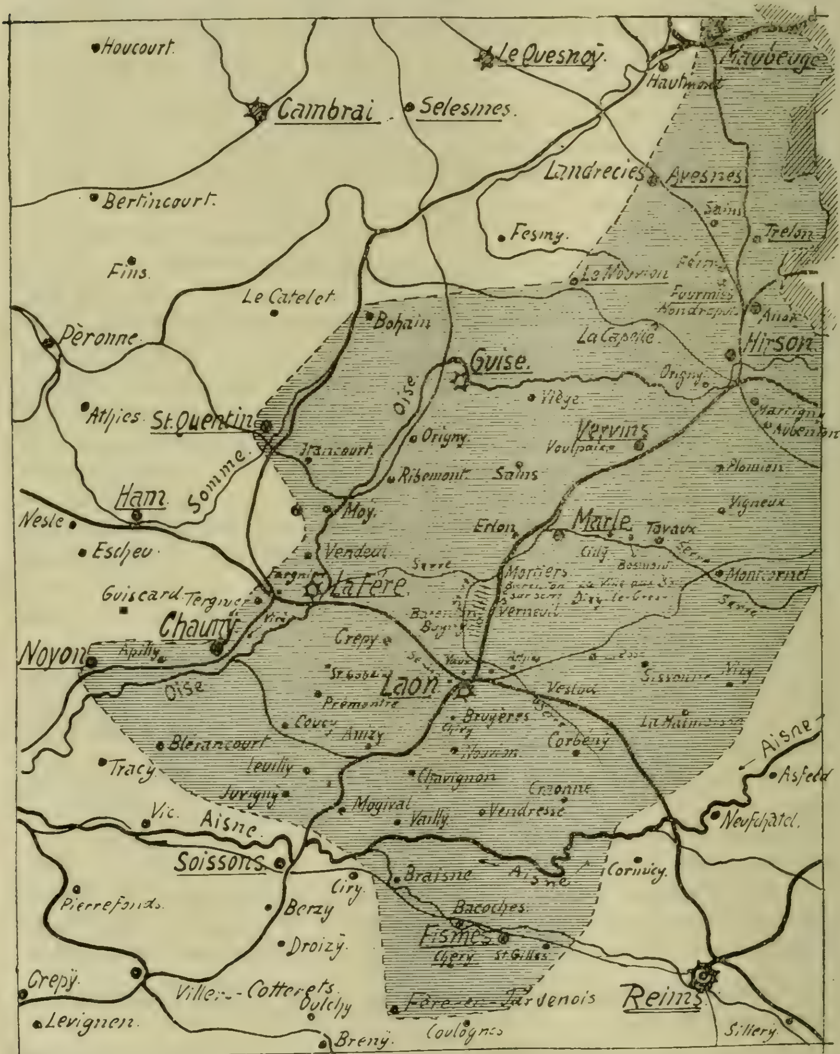
---

[2]) Wir führen hier nur Ortschaften an, die in Andrees Handatlas enthalten sind. D. Verf.

[3]) Jetzt noch liegt das Städtchen Prémontré in einem, rings von bewaldeten Höhen des Houte Forêt de Coury umgebenen Tale. (Daniel Handbuch, Geographie). Der Verf.

Wasserpflanzen und Kleingetier aller Art. Auch *Salamandra maculosa* wurde in der Nähe des Waldlagers Chivy nördlich Chivy les Etouvelles (südl. Laon) in einem Exemplar gefunden. (Bl. 1417, S. 269, 334, 343. N. 1917, S. 41).

Etwa ¼ Stunde nördlich des Bahnhofes Laon liegen einige Teiche mit dichtem Schilfbestand. Hier wurden *Triton vulgaris*, — *cristatus* und vereinzelt — *alpestris* gefunden, — *palmatus* scheint hier zu



Karte 1. Festgestellltes Verbreitungsgebiet von *Triton alpestris*, — *vulgaris* und — *cristatus* in Nordfrankreich.

fehlen. (?) Weiter nördlich Laon erstreckt sich bis Barenton-sur-Serre (links der Bahnstrecke nach Hirson) ein flaches Gelände mit Moorboden, nur kleine baumbestandene Hügel erheben sich auf ihm. Zwischen Barenton-Bugny und Verneuil bis etwa Barenton-sur-Serre befindet sich ein ausgesprochenes kleines Moorgebiet mit großen Gräben, Tümpeln und Rinnsalen, durchflossen von der Serre (südlicher Quellbach, auf anderen Karten „Rivière des Berentons" bezeichnet). Das Wasser ist hier sehr tief, langsam fließend, so daß Wasserrosen u. a. Wasserpflanzen gedeihen. Der Untergrund ist moorig, ohne Felsen und Steine. Das Moorgebiet ist reich an interessanten Tieren und Pflanzen.

Auch hier überwiegt auffallender Weise *Triton alpestris* an einigen Stellen, trotz der freien Lage. Ich fand ihn bei Barenton-Bugny, Verneuil, Barenton-sur-Serre, hier wie an der Ailette auch einige Male in Ausbuchtungen des Flusses selbst — und bei Mortiers.

Triton palmatus wurde z. B. bei Verneuil vermißt.

Im nordwestlichen und nördlichen Teil des Departements Aisne, in der Gegend von Chauny bis St. Quentin, [bei St. Quentin fanden ihn auch R. G. Krüger (Bl. 1916, S. 161) und W. Schreitmüller (1916)]. Itancourt, Bohain, Guise ist das Gelände ziemlich flach. (Meereshöhe von St. Quentin 75 m.)

Wir finden hier Wiesen mit Gräben und Bächen, Erlenbrüche, Feldgehölze, Laubwälder, Sandgruben, seltener Steinbrüche. Untergrund teilweise sumpfig. Grund der Gewässer schlammig, ohne Steine. *Triton alpestris* kommt hier fast an allen genannten Orten vor, mit ihm *Triton vulgaris; Triton cristatus* tritt zurück. *Triton palmatus* fehlt auch hier. Beispielsweise wurde der Bergmolch bei Chauny auf sumpfigen Wiesen mit niederem Laubwald (Erlen, Birken, Weiden und Eichen) längs des Oisekanals nicht sehr häufig angetroffen.

Im Nordosten des Departements Aisne und in den angrenzenden Teilen des Departements Nord, von Guise bis Fourmies und von letzterem bis Sains bei Avesnes ist die Gegend teils hügelig (bis 240 m, bei La Capelle), mit wenig Laubwald, teilweise sumpfigen Wiesen und Feldern, kleinen Tümpeln und Gräben. Humus teils sandig-lehmig, teils moorig.

Triton alpestris wurde z. B. bei La Capelle, Le Nouvion, nördlich von Fourmies bei Trelon, Fèron, Sains-Avesnes gefunden. *Tr. alpestris* und *Tr. vulgaris* überwiegen oft. *Tr. cristatus* ist nicht selten; *Tr. palmatus* wurde auch hier nicht gefunden.

Weiter nördlich, bei Maubeuge, wurden bei kurzer Umschau *Tr. vulgaris, — palmatus, — cristatus* häufiger, *Tr. alpestris* nur vereinzelt beobachtet. Auch L. Gercke fand *Tr. alpestris* im hügeligen Waldgelände bei Dimechaux bei Maubeuge (Bl. 1918, S. 239).

Die Gegend von Fourmies bis Anor und Hirson, nahe der belgischen Grenze, ist teilweise hügelig und geht bereits in das belgische

Bergland über. Sie weist viele Viehweiden mit Hecken und Tümpeln, Viehtränken, feuchte Wiesen, Felder, viele Haine und Laubwald, Brüche mit Erlen und Weiden und Waldwiesen auf.

Vor allen Dingen ist hier der Wald von Mondrepuis zwischen Fourmies und Anor zu nennen, reich an Reptilien und Lurchen.

In den Wäldern fanden sich Tümpel mit moorigem Untergrund. Auch hier herrscht *Triton alpestris* oft vor. So fand ihn Schreitmüller im Frühjahr 1915 sehr zahlreich in einem Laubwald an der Bahnstrecke Fourmies—Anor in Löchern und Waldtümpeln, mit *Triton cristatus* und — *vulgaris* sowie vereinzelt *Tr. palmatus.* Im Wald von Mondrepuis ist er ziemlich häufig. Auch *Tr. palmatus* fehlt hier nicht.

Die gleichen Geländeverhältnisse finden sich bis Chimay und Vireux in Belgien, auch hier wurde *Tr. alpestris* gefunden.

Nordöstlich von Barenton-Bugny, ca. 10 km nördlich Laon bis Hirson ist die Gegend dagegen ziemlich trocken und größtenteils waldarm. Der Untergrund wird meist vom oberen Kreidekalk gebildet.

Auch hier herrscht *Tr. alpestris* oft vor, daneben wurden *Tr. vulgaris* und — *cristatus* gefunden.

In Cilly, an der Chaussee Marle—Bosmont—Tavaux, wurde *Tr. alpestris* im Winter 1917 in einer Zisterne mit *Rana temporaria* zahlreich angetroffen, ebenso in kleinen Tümpeln auf sumpfiger Waldwiese.[4])

Weitere Fundorte für *Triton alpestris* sind z. B. Marle (zwischen Marle und Cilly in einem Kalkbruch in Landtracht gefunden)[5]), Vigneux, Montcornet, Plomion, Vervins, Voulpaix, Aubenton und Martigny. *Triton palmatus* fand sich nur bei Montcornet vereinzelt.

Oestlich und südöstlich Laon, in der Gegend von Lappion, Sissonne, Corbény, Craonne, ist das Gelände meist ziemlich flach und wasserarm. Die Meereshöhe beträgt nur ca. 100 m, allmählich nach Osten ansteigend. Wenig Wald und dieser fast vernichtet. Nur kleine Feldgehölze, Felder, Wiesen mit Gräben und Granattrichtern, Sandgruben, Kalkbrüche. Von stehenden Gewässern beobachtete ich nur einige Tümpel und einen kleinen Teich bei Sissonne, auch mit Wasser gefüllte Granattrichter waren vorhanden.

Bei Craonne (Gelände hügelig), näher der Aisne, fand L. Koch (†) im Frühjahr 1916 nur *Triton cristatus,* — *vulgaris* und — *palmatus* (Bl. 1917, S. 46).

Im Teiche am Bahnhof Lappion, südlich Dizy-le-Gros, wo L. Koch (†) den *Pelodytes punctatus* in größerer Anzahl ge-

---

[4]) Zwischen Cilly und Bosmont findet sich Mischwald mit Edelkastanien, Buchen, Eichen, Eschen, Roßkastanien, wilden Kirschen, Schlehen u. a. Der Verf.

[5]) Hier fanden sich auch große Mengen von versteinerten Seeigeln *(Micraster coranguinum)* und Nummuliten usw. Der Verf.

sammelt hat (Bl. 1919, S. 66), fand derselbe *Triton cristatus* und — *vulgaris* sehr zahlreich, nicht aber — *alpestris*. Auch Schreitmüller traf die Art hier nicht an.

Der Teich liegt sehr sonnig, Wald fehlt. Ebenso vermißte L. Koch (†) den Bergmolch bei Notre Dames de Liesse und Schreitmüller bei St. Erme südlich Sissonne.

In einem Tümpel bezw. Teich bei Sissonne wurden dagegen noch am 7. 6. 18 *Triton alpestris*, — *cristatus* und — *palmatus* angetroffen, — *Tr. vulgaris* fehlte.

Auch die Hochebene von La Ville aux Bois bis Dizy-le-Gros und weiter ist öde, trocken, waldlos. Es wurden hier fast nur Brachfelder, vertrocknete Wiesen, abschüssige Feldraine mit Schlehen, Hundsrosen, Kletten, Brombeeren u. a. bestanden, alte Kalkbrüche und Sandgruben beobchtet.[6]) Hier fanden sich in dem sehr trockenen Hochsommer 1918 nur *Triton cristatus* und — *vulgaris* in Landtracht bei La Ville aux Bois. Neben diesen fing ich hier auch *Pelodytes punctatus* (= Schlammtaucher) (Bl. 1918, S. 238), *Bufo calamita*, *Rana temporaria* und — *esculenta*, *Hyla arborea* und zahlreiche *Alytes obstetricans*.

Rana arvalis scheint hier zu fehlen. (?)

Offenbar ist *Triton alpestris* in der ganzen Gegend von Liesse, La Ville aux Bois, Dizy-le-Gros, Lappion sehr selten[7]), falls er überhaupt vorkommt.

An der Ostgrenze des Departements Aisne von der Chaumontagne Ferme bis Waleppe und Rozoy sur Serre treten teilweise Laubwaldungen und sumpfige Wiesen auf. Hier traf ich im Oktober 1918 nur einige *Triton alpestris* und *cristatus* in Landtracht unter Steinen an kleinem Waldbach an.

Die weite Verbreitung und relative Häufigkeit des *Triton alpestris* in diesem Gebiet, auch an manchen waldarmen Orten, sowohl im Moorgelände bei Verneuil als in den trockenen Strichen um Sissonne und Fismes z. B. dürfte auf verschiedenen Ursachen beruhen, einmal auf der ozeanischen Luftströmung und der damit verbundenen größeren Luftfeuchtigkeit — die abnorme Dürre des Sommers 1918 war wohl eine Ausnahme —, dann auf der Höhenlage und dem felsigen Untergrund mit kühlem Quellwasser (Zisternen usw.) und Höhlungen. —

[6]) Hier fing ich auch eine für Mitteleuropa seltene Radspinne *(Argiope Bruennichii)*, deren Heimat für gewöhnlich Nordafrika und Südeuropa ist. Ich sandte mehrere konservierte Belegstücke an Dr. Wolterstorff-Magdeburg ein. Der Verf.

[7]) Ein Teil des Depart. Aisne, auch die hier geschilderte Gegend zählt nach Andrees Handatlas zu den regenärmsten Strichen Frankreichs. Wenn auch Regenarmut und Trockenheit nicht identisch sind — auch manche Striche der flandrischen Küste sind regenarm — so dürften doch hier Waldarmut und Regenmangel vereint auf die Vegetation und die Tierwelt von Einfluß sein. Der Verf.

Aehnlich wie hier dürften die Verhältnisse in anderen Gegenden Nordfrankreichs liegen. — Vielleicht wurden und werden im Departement Aisne jene Plätze, welche an sich für *Triton alpestris* weniger geeignet sind, von den Waldgebieten und von den Ardennen aus (viele Bäche und Flüsse entspringen von dem Bergplateau westlich der Maas [= Meuse]) besiedelt. Dafür spricht der Fund von Alpenmolchen in zwei Flüssen (Serre und Ailette).

Jedenfalls bleibt aber auffällig, daß *Triton alpestris* an vielen Orten überwiegt.

Offenbar hat er sich den Verhältnissen hier besser angepaßt als im ebenen Nordwestdeutschland, wo sein Vorkommen fast stets an den Wald gebunden ist.

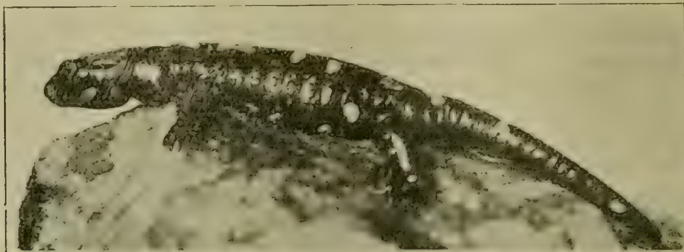
Auch in Belgien zu Everbach bei Brüssel überwiegt er in der Moorebene, ich erhielt von da von K. Maas vor dem Kriege *Tr. alpestris* stets in größerer Anzahl als die übrigen drei Arten (W. Schreitmüller).

Ferner fand ich noch ein ♀ in Landtracht im Oktober 1918 bei Sterpenich in Luxemburg, dicht an der belgischen Grenze.

H. Geyer fand ihn ferner bei Sedan (Bl. 1915, S. 254) und Artur Conrad bei Mondey nahe Charleville (Bl. 1917, S. 205). R. G. Krüger fand *Tr. alp.* und die anderen drei Arten auch bei Verdun (Bl. 1916, S. 191).

II. *Salamandra maculosa* Laur. (= Der Feuersalamander).

Salamandra maculosa Laur. traf ich in dem ganzen erwähnten Gebiet nur an zwei Stellen an, und zwar handelt es sich im ersten Falle um vier Exemplare, welche ich im Jahre 1915 nahe Fourmies nördl. Hirson im Walde von Mondrepuis antraf. Nach Aussage der Franzosen soll sie in dem an der Bahnstrecke Fourmies — Anor — Hirson sich hinziehenden Laubwald nicht selten, ebenso von Fourmies nördlich im Walde von Trelon zu finden sein.



Abbild. 1. *Salamandra maculosa* Laur. (Feuersalamander) ♂.

Im zweiten Falle fand ich ein halbwüchsiges Jungtier im Jahre 1917 nahe dem Waldlager Chivy südlich Laon (Bl. 1917, S. 334) in einem kleinen Wäldchen vor, um welches feuchte Wiesen und sumpfige

Gräben herumliegen. An anderen Orten habe ich das Tier nicht gefunden.

Wie mir ferner ein Artillerie-Offizier sagte, hat dieser die Art auch in dem großen Wald südlich Reims (= Forêt de la Montagne de Reims) angetroffen. Außerdem schrieb mir mein leider gefallener Freund Arthur Wetzel (†), daß er *Salamandra maculosa* bei Aprémont nordwestlich Verdun gefunden habe.

G. Scholze stellte sie ferner in den Argonnen fest (Bl. 1915, S. 254). W. Rosenbaum überwies dem Magdeburger Museum von hier ein Exemplar. In der Côte Lorraine bei St. Maurice fand E. Marherr zahlreiche große Larven dieser Art in einer Zisterne mit über 1 m Wasserstand. Erwachsene Exemplare traf er dort nicht an. (Briefliche Mitteilung an Dr. Wolterstorff.)

Von W. Matthies wurden Larven dieser Art in einem 1—3 m tiefen Graben bei Bruyères gefunden, ebenda im trockenen Teil des betreffenden Grabens auch ausgewachsene Stücke von 16—20 cm Länge (Bl. 1921, S. 327).

III. *Triton cristatus* subspec. *typica* Laur. (= Großer Kammolch).

Dieses Tier ist in dem erwähnten Gebiet mancherorts recht zahlreich, an anderen Orten wieder weniger häufig zu finden.



Abbild. 2. *Triton cristatus* subspec. typica Laur. ♀ (großer Kammolch). Natürliche Größe.

Der südlichste Ort von Laon, wo ich ihn feststellte, ist ein kleiner Teich dicht bei der Les Près Ferme nördlich Chery, 6½ km südlich Fismes. Hier fand ich im Sommer 1918 Larven dieses Molches in ziemlicher Anzahl vor.

Er ist ferner im ganzen Gebiet nördlich und nordwestlich von diesem Ort von mir beobachtet worden, z. B. bei Vailly, Chavignon, Vendresse, Bruyères bis ziemlich Laon. In Laon selbst und in dessen nächster Nähe hatte ich ihn vor 1918 nicht gefunden (Bl. 1917, S. 102), erst nach dieser Zeit stellte ich ihn dort nachträglich noch fest, woraus ersichtlich ist, daß Tiere doch öfter auch an solchen Orten vorkommen, wo man sie vorher nicht gesehen hat.

Im Gebiet des Chemin des Dames ist er fast überall zu finden. L. Koch (†) traf ihn auf den Craonner Höhen an (Bl. 1917, S. 46). Während des sehr heißen, regenlosen Sommers 1918 fand ich viele dieser Tiere im Wasser.

Westlich und südwestlich Laon habe ich ihn bei Anizy, Coucy-le-Château, Prémontré bis Chauny und nahe Noyon (Bl. 1915, S. 111) und von hier aus nordöstlich bis La Fère gefunden.

Nördlich Laon traf ich ihn 1917/18 ca. 1/4 Stunde nördlich des Bahnhofs Laon in Teichen mit Schilfbestand, ferner in dem Gebiet von Barenton-Bugny bis Barenton sur Serre einschließlich Verneuil und Mortiers ziemlich häufig an.

Von hier aus nördlich bis Guise, Bohain, Itancourt und nordwestlich bis St. Quentin tritt er mehr zurück und kommt stellenweise nur vereinzelt oder gar nicht vor. (Bei St. Quentin und Verdun fand ihn auch R. G. Krüger [Bl. 1916, S. 191/192.])
So sah ich ihn z. B. bei Erlon westlich Marle nicht. —

Der nördlichste Punkt, wo ich ihn bemerkte, ist Maubeuge. Von hier ab südlich und südöstlich tritt er in der Gegend von Avesnes, Le Nouvion, La Capelle, Trelon und Fèron zurück resp. ich fand ihn hier nur in geringer Anzahl, teils in Landtracht, teils im Wasser vor.

Ziemlich zahlreich hingegen war er wieder südwestlich von Trelon — von Fourmies bis ca. Hirson —, hauptsächlich bei Fourmies in Viehtränken, auf Wiesen und in Wasserlöchern an der Chaussee Fourmies—Anor, die durch den Wald von Mondrepuis führt (Bl. 1915, S. 152).

Südwestlich Hirson stellte ich ihn 1917 in Voulpaix westlich Vervins in Landtracht fest. Von hier aus südlich traf ich ihn wieder bei Cilly und zwischen Marle und Cilly, während ich ihn in der Gegend von Vigneux und Montcornet vermißte, desgleichen bei Aubenton und Plomion östlich Vervins. Sonderbarerweise traf ich ihn dann aber wieder bei Leuze nordwestlich Aubenton, und zwischen La Ville aux Bois und Dizy-le-Gros (hier abends nach Regen auf der Chaussee); sowie bei der Chaumontagne Ferme nördlich Waleppe (Herbst 1918) in Landtracht unter Steinen an einem kleinen Waldbach an.

Südlich La Ville aux Bois ist er bei Lappion, Boncourt, Sissonne und St. Erme gemein. Auch bei Athies östlich Laon stellte ich ihn fest.

L. Koch (†) sandte auch Stücke von Veslud östlich Laon dem Magdeburger Museum.

Von St. Erme südlich fand ich ihn im Sommer 1918 bei Goudelancourt-les-Perrieux auf Wiese in einer Viehtränke vor.

Westlich Lappion fand ihn L. Koch (†) 1916 zahlreich bei Liesse und Sissonne (Bl. 1918, S. 231, Bl. 1917, S. 46).

Südlich Reims kommt er nach Mitteilung eines Artillerieoffiziers im Großen Wald von Reims vor.

Dr. Kniesche übermittelte dem Magdeburger Museum Exemplare von Billy bei Spincourt, Kurt Bessiger Stücke von Vaudry (Ardennen) und Schreitmüller solche von La Ville aux Bois und Verneuil etc.

Im Moorgebiet von Verneuil fand ich auch ♀♀ dieser Art mit gelbem Rückenstreifen.

Siehe auch: Junghans (Bl. 15, S. 254 [Lille]), Ungenannter Autor (Bl. 1915, S. 287 [Westflandern]), L. Koch (†) (Bl. 1917, S. 46 [Craonner Höhen] und Bl. 1918, S. 231 [Liesse]), W. Schreitmüller (Bl. 1915, S. 111 [Chauny], Bl. 1917, S. 101 [Chauny, Viry], W. 1918, S. 228 und „N. B." 1921, S. 45) u. a.

IV. *Triton vulgaris* subspec. *typica* L. (= Kleiner Teichmolch oder Streifenmolch).

Der Streifenmolch ist hier weit verbreitet und von mir fast allerorts gefunden worden, so daß es sich eigentlich erübrigt, an dieser Stelle alle in Frage kommenden Orte nochmals aufzuzählen.



Abbild. 3. ***Triton vulgaris*** **subspec.** ***typica*** **L. (♂) in Brunft.**
Natürl. Größe.

Der südlichste Ort von Laon aus, wo ich ihn fand, ist eine Wiese nahe einem kleinen Laubgehölz, unweit Fère en Tardenois (südlich Fismes), wo ich ihn im Sommer 1918 unter Steinen in Landtracht erbeutete. Der südwestlichste Ort von Laon aus ist Leuilly (südlich Coucy le Château), wo er sich in kleinen Tümpeln und Gräben im späten Frühjahr 1917 vorfand.

Der westlichste Punkt von Laon aus liegt zwischen Noyon und Apilly an der Chaussee Noyon — Chauny, hier tritt er in kleinen Tümpeln, Gräben und Pfützen ziemlich zahlreich auf (Frühjahr 1915).

Der nördlichste Fundort von Laon aus war Guise, hier sah ich ihn auf Wiesen in Viehtränken und Gräben. Von hier aus nordöstlich fand ich ihn auch bei Maubeuge. In südlicher Richtung hiervon allenthalben, auch z. B. bei Trelon, Fourmies, Anor,

Hirson bis hinunter nach Rozoy sur Serre. Sogar in der öden, trockenen Gegend zwischen La Ville aux Bois und Dizy-le-Gros fand ich ihn, sowie *Tr. cristatus* im Herbst 1918, abends nach Regen auf der Chaussee herumlaufend, in Landtracht vor. In den meisten Fällen handelte es sich hier um halbwüchsige Jungtiere, während *Tr. alpestris* und *Tr. palmatus* hier fehlten.

Von La Ville aux Bois aus südlich und südwestlich ist er in dem ganzen Gebiet bis Lappion, Liesse, Sissonne, St. Erme und Craonne zu finden, ist also überall zu Hause.

Besonders häufig fand ich ihn bei Fourmies (in Viehtränken etc.), ferner in Gräben und Tümpeln im Walde von Mondrepuis und in und bei Cilly bei Marle nordwestlich Laon. Ferner nördlich hiervon (Laon) bei Verneuil. Hier kommt er mit *Tr. cristatus* zusammen, auch links der Bahnstrecke Vervins—Laon, in einem Graben in Menge vor, das Moorgebiet selbst liegt rechts der Bahn. Hier auch Larven dieser Art in Unmenge.

Westlich Laon kommt er bei Chauny, südlich von Laon bei Waldlager Chivy in Wassergräben und Tümpeln vor. Oestlich Laon war er besonders häufig bei Lappion, Liesse und Boncourt, ferner südlich hiervon bei St. Erme. Auch L. Koch (†) fand ihn — „auffallend häufig" — bei Lappion (ebenso *Tr. cristatus)* vor. Es dürfte dies dieselbe Stelle sein, wo auch ich ihn sehr zahlreich fand, nämlich in einem Teich nahe dem Bahnhof Lappion, in dem aber *Tr. alpestris* fehlte (Bl. 1917, S. 46)

In einem Teich nahe Sissonne, worin ich 1918 *Tr. alpestris*, — *cristatus* und — *palmatus* beobachtete, fehlte er sonderbarer Weise, obwohl ihn L. Koch (†) nahe bei Sissonne zahlreich festgestellt hatte. Auch auf den Craonner Höhen fand er ihn im Frühjahr 1916 (Bl. 1917, S. 46). H. Geyer hingegen vermißte ihn bei Sedan, er fand hier nur *Tr. alpestris* vor (Bl. 1915, S. 254) (sicher kommt er aber dort vor. Der Verf.).

Außer an genannten Orten stellten ihn in anderen Gegenden fest: A. Conrad bei Montey Notres Dames (Ardennen) (selten!) (Bl. 1917, S. 205) und bei Gent (Flandern), ferner L. Koch (†) bei Busendorf (Lothr.) (Bl. 1917, S. 207), Dr. Kniesche bei Billy nahe Spincourt, Bahn Metz—Konstanz — woher das Magdeburger Museum Exemplare erhielt, desgl. von W. Schreitmüller aus La Ville aux Bois (1918) etc., L. Koch (†) von Neuville und Ailes nördlich vom Aisnekanal und im Jahre 1918 Stücke von Veslud östlich Laon usw.

Andere Funde siehe: „Bl." 1915, S. 111, 152/53 (Chauny und Fourmies), „Bl." 1917, S. 117 (Chauny und Viry), „Bl." 1918, S. 240 (La Ville aux Bois), „Bl." 1918, S. 205 (Marle-Cilly), „Bl." 1919, S. 15 und W. 1918, S. 228, „N. B." 1921, S. 45 bis 47, sämtlich von W. Schreitmüller, ferner „Bl." 1917, S. 207 (Busendorf i. Lothr.), „Bl." 1917, S. 46 (Craonner Höhen) L. Koch (†), „Bl." 1917, S. 205 (Ardennen) A.

Conrad, „Bl." 1915, S. 287 (Westflandern) ungenannter Autor, „Bl." 1916, S. 191 (Verdun) R. G. Krüger.

Ich selbst erhielt vor dem Kriege *Triton vulgaris* von K. Maas aus Everbach bei Brüssel zugesandt.

V. *Triton palmatus* Schneider (= Leisten-, Faden- oder Schweizermolch).

Diese Art findet sich im Gegensatz zu ihren übrigen Verwandten nördlich und westlich, sowie nordwestlich und nordöstlich von Laon fast überall nur in geringer Anzahl, vereinzelt oder gar nicht, kommt aber südlich, südöstlich und südwestlich Laon fast überall und oft zahlreich vor.

In Laon selbst fand ich *Triton palmatus* in Landtracht an der Nordseite der Zitadellenmauer (Bl. 1917, S. 162). Auch bei Wald-



Abbild. 4. *Triton palmatus* **Schneider ♂ (Leisten-, Faden- od. Schweizermolch).**
Natürliche Größe.

lager Chivy südlich Laon war er vereinzelt zu finden (Bl. 1917, S. 334). Der südlichste Punkt von Laon aus, wo ich ihn antraf, ist Vailly (1918).

Zwischen Neuville und Ailes nördlich des Aisnekanals fand ihn L. Koch (†) 1916 und sandte von da Exemplare an das Magdeburger Museum ein. —

Nördlich resp. nordöstlich von Vailly fand ich ihn in Wasserlöchern und in kleinen Tümpeln nahe Vendresse. Nordwestlich von letzterem trat er bei Chavignon im Waldgelände auf.

Der nächste Ort, wo ich ihn feststellte, ist Bruyères südöstlich Laon. Hier war er in kleinen Gräben mit dichtem Pflanzenwuchs zu finden; auch diese Gegend ist teils hügelig, teils bergig und mit Mischwald bestanden.

Südwestlich Laon kommt er vor bei: Anizy, Coucy und Prémontré, hier teils vereinzelt, z. B. bei Coucy und Anizy.

Westlich Laon fand ich ihn vereinzelt bei Semilly, etwas häufiger bei Chauny und nahe Noyon. In mehreren Exemplaren,



Karte 2. Festgestelltes Verbreitungsgebiet von *Triton palmatus* Schneider (Faden-, Leisten- oder Schweizermolch).

doch auch nicht zahlreich, nordöstlich hiervon wieder bei La Fère und Umgegend, z. B. bei Fargniers (Bl. 1917, S. 101).

Nördlich Laon fehlte er von Laon-Vaux bis Mortiers nördlich Verneuil, auch im Moorgebiet von Verneuil selbst fand ich ihn nicht. Er fehlt ferner von hier aus nördlich bis ca. St. Quentin, Guise und Bohain. Von da aus war er nordöstlich bis Avesnes nicht anzutreffen. Südöstlich Avesnes trat er wieder vereinzelt zwischen Fourmies und Hirson, namentlich in dem zwischen Fourmies und Anor gelegenen Wald von Mondrepuis und in dem sich längs der Bahnstrecke Fourmies—Hirson hinziehenden Wald auf, wo er in kleinen Waldtümpeln und Gräben lebte. Nördlich Fourmies vermißte ich ihn bei Fèron und Trelon selbst, doch kam er östlich Trelon im Wald wieder vereinzelt vor. Südwestlich Trelon fehlte er wieder bis ca. La Capelle und Le Nouvion. (Hier dürfte er aber im Wald südlich und südöstlich davon vorkommen. Der Verf.)

Von da aus südlich bis Vervins und Voulpaix und östlich bis Aubenton, auch bei Marle, Cilly, Bosmont und Tavaux war er nicht zu finden. Hingegen dann wieder südöstlich von letzterem, bei Montcornet vereinzelt. Von hier aus südlich vermißte ich ihn bei La Ville aux Bois und Dizy-le-Gros; auch bei der Chaumontagne Ferme nördlich Waleppe fand ich ihn nicht. Dagegen ist er häufig weiter südlich von Lappion, Sissonne, Liesse bis hinunter nach Corbény und Craonne, wo ihn z. B. L. Koch (†) auf den Craonner Höhen und bei Veslud östlich Laon erbeutete. (Bl. 1917, S. 46). Hiervon sind auch Belegstücke im Magdeburger Museum. Der nordöstlichste Punkt von Laon aus, wo ich ihn antraf, ist Maubeuge (1915) (Bl. 1917, S. 101), aber auch hier war er nicht häufig. 1915 fand ich ihn ferner bei Lüttich in Belgien (Bl. 1917, S. 101) in einem schmalen Graben vor. Hier waren die Tiere ziemlich klein und von ganz dunkler Rückenfärbung, sie hatten sich anscheinend dem dunklen Bodengrund angepaßt. R. G. Krüger stellte ihn auch bei Verdun fest (Bl. 1916, S. 191). Auch diese Art erhielt ich vor dem Kriege von K. Maas aus dem Moorgebiet von Everbach bei Brüssel zugesandt.

Auch von *Triton palmatus* sind meine Aufzeichnungen nicht mehr ganz vollständig, da mir ein Teil derselben während des Rückzuges abhanden gekommen ist, doch dürften obige Angaben genügen, um zu beweisen, daß er im Gegensatz zu den übrigen Arten, doch mehr an bestimmte Gebiete (Chemin des Dames etc.) gebunden ist, welche ihm bergiges oder hügeliges Waldgelände bieten. Auch diese Art dürfte z. B. durch Hochwasser aus ihren einstigen Standorten verschleppt worden sein, wofür ihr öfteres Vorkommen an manchen Orten zeugt, die anscheinend nicht günstig für diesen Molch sind.

Uebrigens habe ich den *Tr. palmatus* auch in Deutschland vereinzelt in Gegenden (Mainebene etc.!) gefunden, die anscheinend

nicht günstig als Aufenthaltsort für ihn sind. (Bl. 1914, S. 454). Auch nahe Darmstadt kommt er vor, wie Frl. Aenny Fahr (Darmstadt) mitteilt. (Bl. 1914, S. 332).

II. Abschnitt.

Anura (Froschlurche).

Von sämtlichen Reptilien und Lurchen sind unstreitig die Anuren in Nord- und Nordostfrankreich am häufigsten und in großer Artenzahl vertreten, denn ich könnte mich nicht eines Ortes oder einer Gegend entsinnen, wo ich solche nicht angetroffen hätte und zwar ganz gleich, ob es sich um wasserreiche, oder auch trockene, bergige oder ebene Plätze und Gegenden handelte. Meine Beobachtungen erstrecken sich auf das Gebiet südlich Laon bis Fère-en-Tardenois südlich Fismes, westlich bis Noyon, Chauny und Blérancourt, nördlich bis Sains und Avesnes und östlich bis Hirson, Trelon, Eppe-Sauvage (letzteres nahe der belgischen Grenze). Von den in diesen Grenzen angetroffenen Froschlurchen ist

I. Der gemeine Grasfrosch (= *Rana temporaria* L.) überall und am häufigsten vertreten. — Ich traf ihn an: auf Wiesen bei Fère-en-Tardenois, bei Chery südlich Fismes und in einer Zisterne bei der Les Près Ferme (nördlich Chery) (Sommer 1918), woselbst er auch in Menge an und in einem kleinen Teich, der dicht mit Brunnenkresse (= Nasturtium) bewachsen war, auftrat. Hier war er in allen möglichen Farbenspielarten, von fast lichtockergelb bis dunkelbraun und schwarzgrau anzutreffen (Bl. 1918, S. 258, 273).

Von Chery nördlich kam er im ganzen Gebiet bis Laon, teils häufig, teils vereinzelt vor; so daß es genügen dürfte, hier nur einige wenige Stellen anzuführen, wo ich ihn sah oder fing.

Es kommen folgende in Frage:

St. Gilles (südlich Fismes), Bacoches (hier auf Wiesen an der Vesle) (Fluß). Ferner bei Vailly, Chavignon (im Walde), Nouvion le Vigneux (auf nasser Wiese), bei Monthenault (im Gesträuch am Bach), sodann bei Etouvelles, Waldlager Chivy, Bruyères, Eppes und anderen Orten.

Letztere sind teils von Wald, Waldwiesen, Hainen und Triften umgeben, auch kleine Tümpel, Bäche und Gräben, mit Wasser gefüllte Granattrichter etc. fehlten nicht.

Südwestlich Laon ist er gleichfalls überall zu finden, so z. B. bei Leuilly, Blérancourt, Anizy, Semilly, Noyon, Chauny bis La Fère, nirgends fehlt er.

Nordwestlich und nördlich Laon fand ich ihn ebenfalls allerorts und zwar von La Fère bis Guise und von Laon-Vaux bis Marle u. a. Orten.

In dem Moorgebiet von Verneuil und auf den angrenzenden Wiesen und Feldern zwischen Barenton-Bugny und Barenton sur Serre war er besonders häufig und in verschiedenen, interessanten Farbenspielarten vertreten, so daß ich nicht umhin kann, meine hier gemachten Funde etwas näher zu erläutern. Unter anderen fand ich hier eine ziemlich große Form dieses Frosches mit großen schwarzen Makeln und Flecken auf Rücken und Flanken, die teilweise öfter zusammenflossen und namentlich nach dem Kopfe zu — mit einzigen, weißen Pünktchen besetzt waren. Tiere mit solcher Färbung zeigten an der Bauchgrenze eine fast zitronengelbe Zone, die nach dem Bauche zu in ein gelblichgrau überging. Der Bauch und die Kehle waren rötlichgelb marmoriert. Die Innenseite der Schenkel gelb, und zeigten diese oben schwärzlichbraune Querbänderung. Die am Rücken entlang laufenden Seitenwülste traten hoch hervor und hatten hellbräunliche Farbe, während der Grundton des Tieres dunkelrötlich-braun war.

Eine zweite Farbenspielart hatte hellockergelbe Grundfärbung, von der die Rückenwülste fast weißlichgelb abstachen. Die Fleckung der Oberseite und die Bänderung der Schenkel war hellbräunlich. Die Bauchgrenze gelb, der Bauch weißlich mit rosafarbener Sprenkelung und Fleckung versehen. Diese Tiere hatten auffallend breite Köpfe und Schnauzen.

Eine dritte Form zeigte schwarzgrauen Grundton am Rücken. Die Seitenwülste hoben sich hellgrau ab. Rücken und Schenkel schwärzlich gebändert und gefleckt. Bauchgrenze ins Gelbliche übergehend; Bauch weißgrau mit dunklerer grauer Fleckung und Marmorierung. Bei dieser Form resp. Farbenspielart fiel besonders die ziemlich spitz auslaufende Schnauze auf.[8]) Eine halbwüchsige Jugendform des Grasfrosches fand ich ferner in fast einfarbig ziegel- bis dunkelroten Tieren vor; es hoben sich nur die hellrot gefärbten Rückenwülste, sowie die zwischen den Schultern stehende Winkelzeichnung ^ und der dunkle Schläfenfleck bei dieser als auch bei allen vorher beschriebenen Tieren dunkel ab, das Gleiche gilt von der Querbänderung der Schenkel, dem Streifen über der Schnauzenkante und dem an der Innenseite des Oberarmes vorhandenen Streifen. —

Von Marle ab nördlich habe ich ihn bei La Capelle, Fèron und Glageon, ferner nordwestlich von Marle bis Trelon und Eppe-Sauvage beobachtet. Im Walde von Trelon (= Forêt de Trelon) ist er sehr häufig. Südlich von hier ist er bei Fourmies und Mondrepuis gemein. Er ist ferner in dem ganzen Gebiet bis Hirson, Vervins, Rozoy-sur-Serre, La Ville aux Bois, Sissonne bis hinunter nach Craonne und Fismes zu finden. Auch im Walde südlich von Reims ist er nach Aussage eines Offiziers allerorts zu Hause.

---

[8]) Es handelt sich bei diesen Tieren aber nicht etwa um solche, die erst kürzlich ihre Winterquartiere verlassen hatten und aus diesem Grunde noch dunkel gefärbt waren. Der Verf.

Hier anschließend möchte ich noch eine interessante Beobachtung bekannt geben, die ich im Jahre (Herbst) 1917 unweit Cilly, an der Chaussee Marle-Cilly-Bosmont machte (Bl. 1917, S. 355).

In der sehr mondscheinhellen Nacht vom 29. zum 30. September 17 beobachtete ich gegen 11 Uhr nachts einen großen Zug wandernder Grasfrösche (= *Rana temporaria* L.). Die Nacht war nicht besonders kühl, aber auch nicht warm. Ich war, wie öfter, mit meiner elektrischen Taschenlampe ausgezogen, um *Pelodytes punctatus* (= Schlammtaucher) u. a. zu suchen und bemerkte, die Chaussee entlang laufend, ungefähr 100 m vor mir einen dunklen, ziemlich breiten Streifen, der sich über die Chaussee bewegte. Ich eilte rasch hinzu, und sah nun, daß der dunkle Streifen fast völlig aus wandernden Grasfröschen bestand. Links der Landstraße war ein leeres Haferstoppelfeld, rechts zeigte sich eine Viehweide mit kleinem Bächlein, Weiden, großen Beständen von *Sium angustifolium* L. (= Merk), *Veronica Beccabunga* und *V. anagalis* L. u. a. Pflanzen. Die Seite, von welcher die Frösche kamen, war trocken, staubig und abfallend.

Die Frösche wanderten von Ost nach West. Der sich bewegende Zug nahm ungefähr eine Breite von 2 bis 2,50 m ein und dauerte ca. 6 bis 8 Minuten. Nach meiner Schätzung waren es mehrere tausend Exemplare. Die Tiere zogen alle ein und denselben Weg; sie kamen das abschüssige Haferstoppelfeld herab, durchhüpften den staubigen Straßengraben und zogen dem Sumpfgelände zu.

Sonderbarerweise befanden sich unter all diesen Tieren fast ausnahmslos nur Grasfrösche, vermischt mit einigen wenigen Kröten (*Bufo vulgaris* L. u. *B. calamita* Laur.), sowie einigen Wasserfröschen (=*Rana esculenta* subspec. *typica* L.), soweit ich in der Eile erkennen konnte. Wie sich später herausstellte, handelte es sich in diesem Falle um eine „Auswanderung" der Frösche, da ca. 1/4 bis 1/2 Stunde von dem Ort entfernt, wo ich sie beobachtet hatte, eine kleine Sumpfstrecke mit Kalksteinen etc. ausgefüllt und trocken gelegt wurde. Das Wasser der betreffenden Sumpfwiese war von Kalk und Kreide ganz weiß geworden, was die Tiere anscheinend veranlaßte, sich einen anderen Wohnort zu suchen. (Bl. 1917, S. 355).

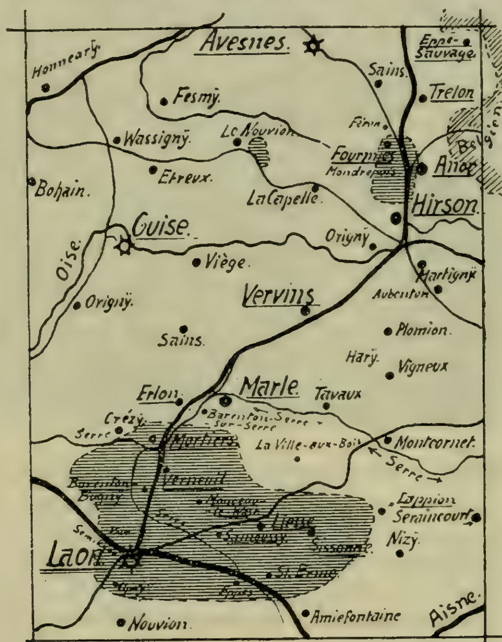
Mein Sohn Kurt fand diese Art zahlreich bei Peronne und Hazebroek, L. Koch (†) auch in der Woevre-Ebene bei Parventrupp und Villers, hier am 13. Oktober 1916, 20 bis 30 Stück im Wasser (Bl. 1917, S. 46). Siehe auch: Bl. 1915, S. 153 (Fourmies) W. Schreitmüller, Bl. 1917, S. 269 (Chivy) W. Schreitmüller, W. 1918, S. 228 (La Ville aux Bois) W. Schreitmüller „N. B." 1922, S. 76 (W. Schreitmüller), Bl. 1915, S. 254 (Lille) Junghans, Bl. 1917, S. 46 (Craonner Höhen) L. Koch (†), Bl. 1917, S. 207 (Busendorf in Lothringen) L. Koch (†), Bl. 1917, S. 269 (Sissonne) Braun, Bl. 1917, S. 287 (Champagne) E. Schermer, Bl. 1918, S. 273 (Les Près Ferme) W. Schreitmüller. N. 1917, S. 41 (La Fère) W. Schreitmüller etc.

II. *Rana arvalis* Nilss. (= Moorfrosch).

Als neu für Frankreich entdeckte ich *Rana arvalis* Nilss. (= Moorfrosch).

Das erste Exemplar dieser Art fand ich im Jahre 1915 unweit Fourmies im Walde von Mondrepuis auf einer feuchten Waldwiese. Im Jahre 1917 erbeutete ich ihn ferner 1/4 Stunde nördlich des Bahnhofes von Laon und bei Semilly auf Wiesen mit Schilfteichen und fing daselbst auch solche Tiere in von mir angelegten Fanggruben (Bl. 1917, S. 347, 1919, S. 48).

Hier ist das Tier ziemlich häufig vertreten und erstreckt sich sein Vorkommen von hier aus nördlich bis zu dem Moorgebiet von Verneuil zwischen Barenton-Bugny und Barenton sur Serre. Speziell bei Verneuil ist er zahlreich vorhanden, so daß ich Herrn Dr. W. Wolterstorff von da (ebenso von Laon und Semilly und anderen Orten) eine ganze Anzahl Belegexemplare verschiedenen Alters und Größe senden konnte.



Karte 3. Festgestelltes Verbreitungsgebiet des Moorfrosches (*Rana arvalis* Nilss.) in Nordfrankreich.

[9]) Er dürfte da und südlicher auch häufiger sein, doch war die Hitze und Dürre des Sommers 1918 in Frankreich (in dieser Gegend) zu groß, sodaß sich die Tiere wohl verkrochen hatten, infolge der starken Trockenheit. Der Verf.

Südöstlich Laon habe ich ihn nur bei Vendresse[9]) angetroffen (1 Stück), sonst nirgends. (Bl. 1919, S. 225). Hingegen fand ihn L. Koch (†) in einem Exemplar bei Liesse nordöstlich Laon. (Bl. 1918, S. 231). Ich fand ihn ferner bei Samoussy, Eppes und Sissonne östlich Laon vereinzelt vor. Auch auf Wiesen nahe einer Kalkgrube an der Chaussee Marle-Laon sah ich ihn, in der Gegend westlich Monceau le Wast an einzelnen Stücken (meist halbwüchsige Jungtiere), so daß ich annehme, daß der Moorfrosch in dem Gebiet südwestlich Laon, ungefähr von Eppes, Veslud, Sissonne aus und nördlich Laon bis ca. Erlon, Marle, östlich und nordöstlich bis ca. Fourmies und Mondrepuis vorkommt. Auch bei Le Nouvion südlich Avesnes und bei Vignehies westlich Fourmies fand ich je ein Stück dieser Art (1915).

Er bewohnt aber nur Strecken, die mit Schilfteichen, Sumpfwiesen, feuchten Waldwiesen, Mooren und Brüchen (Verneuil, Laon) versehen sind.

Jungtiere dieser Art treiben sich im Herbst aber auch weit ab von solchen auf Kleeäckern, Aeckern, Wiesen etc. herum.

In dem Strich nördlich bis Vervins und von da südöstlich bis Dohis, Rozoy sur Serre, La Ville aux Bois, Dizy-le-Gros, Sévigny und Walleppe habe ich ihn nicht gefunden. In fast allen Fällen traf ich von dieser Art nur die mit hellem Rückenstreifen versehene *„var. striata"* an; nur im Moorgebiet von Verneuil kam auch die einfarbig braune Form dieses Frosches vor. („N. B." 1921, S. 78, „L." 1920, S. 49.)

III. *Rana agilis* Thomas (= Springfrosch).

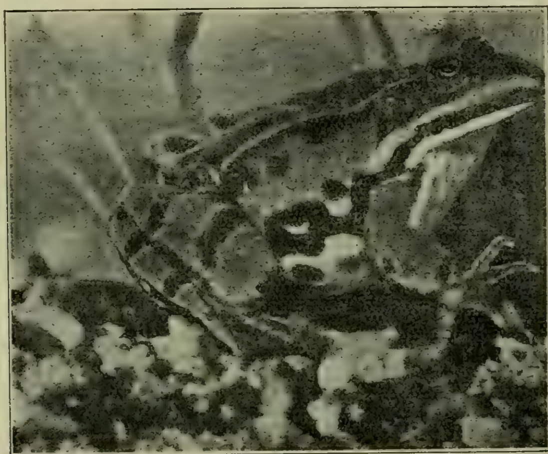
Diese Art habe ich in dem ganzen von mir erwähnten Gebiet (Departement Nord, Oise, Aisne) nicht einmal gefunden, auch sind keine Mitteilungen über das Vorkommen dieses Frosches in diesen Departements in den „Blättern" und „Wochenschrift" für Aquarien- und Terrarienkunde von anderer Seite erschienen. Auch Dr. Wolterstorff erhielt während des ganzen Krieges nicht ein Belegstück aus diesen Gegenden zugesandt. Die Art dürfte hier sehr selten sein.

R. G. Krüger beobachtete den Springfrosch nur nahe Verdun (Bl. 1916, S. 191/192). Ferner wurde das Tier von F. Hauchecorne-Berlin, 1916 in der Woewre-Ebene festgestellt (Bl. 1922, S. 207).

IV. *Rana esculenta* subspec. *typica* L. (= gem. Wasserfrosch).

Diese Art ist in den genannten Gegenden an den gleichen Orten wie *Rana temporaria* L. und sehr häufig anzutreffen, teilweise sogar an ziemlich trockenen Stellen in kleinen Wasserlöchern, Zisternen und in mit Wasser gefüllten Granattrichtern. Er kommt wie bei uns in vielen

Farbenspielarten vor, z. B. von grün bis gelb- und graugrün bis braun, sogar grünblau bis hell- und dunkelhimmelblau. Von solchen hell- und dunkelblauen Stücken fand ich Exemplare in einem Tümpel zwischen Chavignon und Nouvion le Vineux (August 1918) (W. 1919, S. 331) und in einem kleinen Teich bei Sissonne (östl. Laon, 1918). Die Umgebung dieser Gewässer war äußerst trocken und dürr, da der Sommer 1918 ganz besonders heiß und regenlos in Frankreich war. Zwei weitere, dunkelhimmelblaue Stücke sah ich ferner im Sommer 1917 in dem Moorgebiet von Verneuil, wo diese Tiere aber seltener waren.



Abbild. 5. *Rana esculenta* subspec. *Lessonae* L. ♂ (Wasserfrosch). Natürliche Größe.

Auch Prof. Dr. V. Franz teilt in den „Bl." 1918, S. 275 mit, daß er zwischen Quesnoy und Freilinghien bei Lille, himmelblaue und blaugrüne Wasserfrösche häufig gefunden habe. Er schreibt:

„.... Blaue Wasserfrösche waren wie grüne in Stücken von 3—7 cm Länge von der Schnauzenspitze bis zum After vorhanden..." usw.

Ich möchte hierzu bemerken, daß ich dieses „Blauwerden" der Frösche mit auf die im Jahre 1918 herrschende enorme Hitze und Trockenheit zurückführe.

Uebrigens sind mir blaue Wasserfrösche schon längere Zeit bekannt, ich fand solche z. B. vor Jahren an den Moritzburger Teichen bei Dresden, ferner vereinzelt in und an den Elbetümpeln von Loschwitz und Pillnitz, sowie Laubegast und Zschieren bei Dresden. Auch in Hanau befinden sich solche blauen Stücke in den Freilandanlagen des „Hanauer Aquarien-

und Terrarienvereins", wie W. F. Misset, Hanau, in den „Bl." 1915, S. 100, mitteilt.

Ferner berichtet Dr. Hans Stadler, Lohr a. M. (Bl. 1920, S. 233/235) in seinem Artikel „Einiges von der Tierwelt Unterfrankens", daß blaue Tiere dieser Art auch im Wülzheimer See bei Kahl vorkommen.[10])

Bruno Dürigen erwähnt in seinem Buche „Deutschlands Amphibien und Reptilien" 1897 ebenfalls „blaue Wasserfrösche". Er schreibt darin auf Seite 425 u. a. wie folgt:

„ . . . So kann der grüne Grundton aufhellen zu grüngelb und andererseits zu dunkel-, oliven- und blaugrün, ja, wie Leydig an niederrheinischen und G. H. Douglas an oberrheinischen Stücken erfahren hat, zu einem entschiedenen Himmel- bis Dunkelblau umsetzen . . ." usw.

Die Entstehung dieses „Blau" beruhte nach Leydig offenbar darauf, daß, die individuell und wahrscheinlich unter dem Einfluß der Oertlichkeit, die Menge der dunklen Chromatophoren in der Haut eine sehr große war, so daß sie als Ganzes eine schwärzliche, zusammenhängende Schicht erzeugten und, indem dieses Schwarz von dem „trüben Mittel" des Bindegewebes und der Epidermis überlagert wurde, das „Blau" hervortrat.

Mit diesem Blau als Hautfarbe hat der sogenannte „blaue Reif", der zu Zeiten das Grüne des Teichfrosches, wie das Braun der Landfrösche gleich einem bläulichen Duft oder Hauch überzieht, nichts zu tun! — (Z. G. 92, S. 4.)

Im übrigen habe ich an gefangen gehaltenen Wasserfröschen schon öfter beobachtet, daß solche kurz vor dem Verenden öfter bläuliche bis bläulichgrüne Farbe annahmen (W. Schreitmüller).

Rana esculenta L. kommt wohl an allen, auch für *R. temporaria* L. angegebenen Orten vor. Sie zählt demnach neben dieser, ferner *Bufo vulgaris* L. und *B. calamita* Laur. zu den häufigsten und weit verbreitetsten Lurchen Nord- und Nordostfrankreichs, sowie Belgiens.

Siehe auch: Junghans (Bl. 1915, S. 254, Lille), Willy Schmidt (Bl. 1916, S. 345, Valenciennes), L. Koch (†) (Bl. 1917, S. 46, Craonner Höhen, Bl. 1918, S. 231, Liesse), Prof. Dr. Franz (Bl. 1918, S. 275, Quesnoy-Freilinghien bei Lille), R. C. Krüger (Bl. 1916, S. 191, Verdun), W. Schreitmüller (Bl. 1918, S. 274, Les Près Ferme bei Chery, Bl. 1918, S. 279, Vendresse, Bl. 1919, S. 15, La Ville aux Bois, W. 1919, S. 331, Chavignon und Nouvion, W. 1918, S. 228 etc.).

---

[10]) Derselbe Autor teilt ferner in Bl. 1922, S. 62 (Isis-Bericht) mit, daß auch im und am Langensee bei Pahl blaue Wasserfrösche in Menge vorkommen sollen. Der Verf.

Mein Sohn Kurt beobachtete die Art bei Hazebroek sehr zahlreich.

Mit der subspec. *typica* L. zusammen kommt auch fast überall die subspec. *Lessonae* L. vor (Bl. 1919, S. 20).

V. *Rana ridibunda* Pall. (= Seefrosch).

Der Seefrosch scheint in Nordfrankreich nicht häufig zu sein. (?) Ich habe nur drei Exemplare, welche ich für solche ansprach, gefunden.

Ein Stück erbeutete ich im Herbst 1917 dicht bei Cilly nahe Marle an der Serre, ein zweites Tier im Moorgebiet von Verneuil an der Serre und ein drittes zwischen Chambray und Athies an der Serre (unweit Laon). Letzteres, ein ♂, zeigte ausgesprochen graue Schallblasen und hatte eine Länge von ca. 11 cm.

Ich halte die von mir gefundenen Tiere für sichere *ridibunda*.

VI. *Hyla arborea* L. (= gem. Laubfrosch).

ist im ganzen Gebiet zu finden. Sehr häufig ist er im Moorgebiet von Verneuil. Sonderbarer Weise fand ich ihn hier aber nur in einem am Bahndamm bei Verneuil liegenden kleinen, ca. 15 bis 20 m langen und 7 bis 8 m breiten Tümpel in Menge vor. Hier stehen viele Sträucher, wie: *Salix caprea* und — *vitellina*, *Alnus glutinosa*, *Sambucus nigra* und *Rhamnus* sowie längs des Dammes (oben) Weißdornhecken. Hier waren brünftige Tiere dieser Art im Frühjahr 1918 massig vorhanden, während ich solche im eigentlichen Moorgebiet zur Laichzeit nur vereinzelt sah. Von mehreren Sendungen an Dr. Wolterstorff verunglückten leider einige, so kam z. B. von einer größeren Sendung, enthaltend 10 *Hyla arborea*, ebensoviele *Rana arvalis*, einige *Lacerta vivipara* und *Alytes obstetricans*, — von den 10 *Hylen* nur eine lebend an.

Auch bei Voulpaix westlich Vervins fand ich ihn an einem Teich (Frühjahr) und auf Hecken und Sträuchern in großer Anzahl vor. Bei Waldlager Chivy südlich Laon ist er auch vertreten, ebenso bei Sissonne östlich Laon. Schreien hörte ich ihn ferner bei Vendresse in Hecken, bei Chery in kleinem Mischwald etc.

Nordöstlich Laon ist er allenthalben zu finden, sogar in der öden, trockenen und waldlosen Gegend von La Ville aux Bois, Dizy-le-Gros bis Sévigny, wo er in Ermangelung von Wald auf Wiesen, in Hecken, Gärten, in mit niederem Gesträuch (Schlehen, Eichen, Kletten, Brombeeren etc.) bestandenen Kalkbrüchen und Kiesgruben und an den Böschungen von Feldwegen usw. lebt. (Von hier aus sandte ich ihn auch an E. Schermer, Lübeck, und Dr. Wolterstorff ein, nebst vielen *Alytes obstetricans*).

Nördlich von La Ville aux Bois ist er überall bis Hirson, Fourmies, Trelon und Eppe-Sauvage zu finden, bewohnt also das ganze Gebiet und ist stellenweise sogar sehr häufig.

Auch bei Cilly und Marle fand ich ihn (Bl. 1918, S. 205). L. Koch (†) meldete ihn von Outre und Dizy-le-Gros, sowie von den Craonner Höhen südlich Laon und von Laon selbst (Bl. 1918, S. 231). O. Tofor, Hamburg, stellte ihn bei Pinon fest (Briefl. Mitteilung an Verf.).

Halbwüchsige Jungtiere fand ich allerorts, sogar in der prallsten Sonnenhitze, frei auf Brombeer-, Kletten-, Erlen- und Eichenblättern sitzend vor. Besonders häufig traf ich solche Tierchen am Rande eines Laubwäldchens an der Chaussee Marle — Cilly und bei Waldlager Chivy südlich Laon in kleinem Laubwäldchen mit Wiesen und Wassergräben an, ebenso waren solche in und bei Voulpaix häufig auf Hecken und niederem Gesträuch zu finden.

Er scheint im ganzen Gebiet nirgends zu fehlen.

Siehe auch: Bl. 1917, S. 46 (Craonner Höhen) L. Koch (†), dito Bl. 1917, S. 206 (Dizy-le-Gros und Outre), Bl. 1916, S. 191 (Verdun) R. G. Krüger, Bl. 1915, S. 139 (Fourmies), Bl. 1918, S. 205 (Marle-Cilly), Bl. 1919, S. 48 (Verneuil und Voulpaix) W. Schreitmüller etc.

VII. *Bufo calamita* Laur. (= Kreuzkröte).

Diese ist von den echten Kröten (= *Bufonidae)* unbedingt die häufigste Art. Sie traf ich überall in Menge an, so daß es sich erübrigt, nähere Angaben bezüglich der Orte zu machen.

Ich möchte hier nur bemerken, daß die Kreuzkröte in Frankreich auch an solchen Orten vorkommt, welche absolut frei von Schilfbeständen und größeren Gewässern sind. Man findet sie sowohl an und in Mauern, Steinhaufen, im Mulm hohler Bäume, in Gärten, Chausseegräben, Kalk- und Steinbrüchen, Kiesgruben, auf Feldern, Wiesen, im Walde und auf Wegen, kurz, sie ist überall zu Hause! —

Unter anderen wurde sie z. B. gefunden: Von L. Koch (†) zahlreich im Mai 1916 bei St. Erme südlich Sissonne (Bl. 1917, S. 46) und in der Woewre-Ebene bei Parventrupp. Ich fand sie sehr häufig bei La Ville aux Bois, Voulpaix westlich Vervins und an den Bahndämmen bei Verneuil, bei Waldlager Chivy, wo sie abends auf einem blühenden Mohnfeld in Masse umherhüpfte (Bl. 1915, S. 111, Bl. 1917, S. 269, Bl. 1919, S. 15 usw.).

Außerdem traf mein Sohn Kurt diese Art zahlreich bei Peronne, Juniville und nördlich Reims an. R. G. Krüger fand sie bei Verdun (Bl. 1916, S. 191).

Mein Freund Arthur Wetzel (†) sandte mir 1916 diese Art in vielen Exemplaren aus Aprémont in den Argonnen nordwestlich Verdun zu. Von diesen Tieren erhielt auch Professor Dr. Franz Werner (Wien) durch Dr. Wolterstorff, dem ich diese Kröten zustellte, mehrere Belegexemplare.

VIII. *Bufo vulgaris* L. (= gem. Erdkröte).

Von ihr gilt das Gleiche wie von *Bufo calamita*. Auch sie traf ich allerorts häufig an. Sonderbarer Weise ist gerade diese Art im Moorgebiet von Verneuil, wenn auch nicht selten, so doch nicht besonders häufig anzutreffen.

In solchen Mengen, wie man sie bei uns in Deutschland (zur Laichzeit oft sieht, habe ich sie in Frankreich nirgends angetroffen. Nur im Spätsommer und Herbst konnte man nach Regen Hunderte junger Kröten und Frösche in den Schützengräben, in Granattrichtern etc., in die sie hineingefallen waren, finden.

Recht zahlreich war sie nur (im Frühjahr) in einem, rechts der Chaussee Fourmies — Anor auf einer Wiese gelegenen Teich und um Laon herum, sowie bei Voulpaix zu finden.



Abbild. 6. *Bufo vulgaris* L. ♂ (Gem. Erdkröte).
Verkleinert.

Besonders große Exemplare traf ich nirgends an. In einem Teich bei Fourmies fiel mir sogar die geringe Größe der Tiere besonders auf, die hier eine ganz sonderbare, von weitem dem *Bufo calamita* oder — *viridis* ähnelnde Färbung zeigten und ganz eigenartig gefleckt erschienen. —

Sonst traf ich sie in allen, auch bei uns vorkommenden Farbenspielarten von grau, graugrün, rötlichbraun, dunkelbraun, gelblich bis schwarzbraun an.

Gemeldet wurde sie von: Junghans aus Lille (Bl. 1915, S. 254), L. Koch (†) Craonner Höhen (Bl. 1917, S. 47), Woewre-Ebene bei Parventrupp (Bl. 1918, S. 231), Schortmann aus Ponte de la Deule (Bl. 1917, S. 206), R. G. Krüger aus der Gegend von Verdun (Bl. 1916, S. 191), Wilh. Schreitmüller Verneuil, Vaux-Laon, Cilly, La Ville aux Bois, Fismes, Chery, Semilly-Laon, Chauny, La

Fère, Fourmies, Hirson, Sissonne, St. Erme, Lappion u. a. Orten („Bl.“ 1917, S. 269, 320, Bl. 1918, S. 205, 228. 320, „Bl.“ 1915, S. 111, 189, „Bl.“ 1919, S. 15, „N.“ 1917, S. 41, „N. B.“ 1921, S. 111 usw.).

Als neu für Nordostfrankreich entdeckte ich ferner im Jahre 1915 erstmalig:

IX. *Bufo viridis* Laur. (= Die grüne oder Wechselkröte).

Diese ist aber sehr selten und kommt nur an einigen wenigen mir bekannten Orten vor. Nie habe ich sie (außer der Laichzeit) an nassen Orten gefunden, stets zog sie trockene vor.



Abbild. 7. *Bufo viridis* Laur. ♀ (Grüne oder Wechselkröte).
Natürliche Größe.



Karte 4.
Festgestelltes Verbreitungsgebiet der grünen oder Wechselkröte (*Bufo viridis* Laur.)

Das erste Exemplar fand ich 1915 zwischen Noyon und Babœuf an der Chaussee Noyon — Apilly — Chauny, wo es nahe einem kleinen Feldgehölz an einer Quadermauer in einer Höhlung saß. Es war ein Weibchen mittlerer Größe.

An den Teichen der Bahnstrecke Fourmies — Anor — Hirson, nahe Fourmies, fand ich ebenfalls 1915 (Frühjahr) zwei Stücke dieser Art vor, und zwar in copula.

Der nächste Ort, wo ich sie antraf, ist der Wallgraben der kleinen Festung La Fère nordwestlich Laon. Hier fand ich sie zur Brunftzeit im späten Frühjahr 1916 in Höchstzahl von 13 Stück (Bl. 1916, S. 251).

Im Sommer 1917 sah ich ferner ein halbwüchsiges, leider zertretenes Tier dieser Art auf der Chaussee Chivy — Etouvelles südlich Laon, ferner erhielt ich im Sommer 1916 von meinem leider gefallenen Freund Arthur Wetzel drei Stück Wechselkröten (nebst vielen Kreuzkröten und Wasserfröschen) aus Aprémont in den Argonnen (nordwestlich Verdun) zugesandt.

Im Jahre 1918 fand ich nicht ein Stück.

Herr Dr. Wolterstorff, dem ich ein Tier zustellte, hat dieses geprüft und als „typischen *Bufo viridis*" befunden.

Die Franzosen, welchen ich diese Kröten zeigte, nannten sie *Crapaud pipa verte,* im Gegensatz zur Geburtshelferkröte, welche sie als *Crapaud pipa, Crapaud pipa petite* und *Crapaud accucheur* bezeichneten. Daß sie aber die Wechsel- nicht mit der Kreuzkröte verwechselten, bewies mir der Umstand, daß sie letztere als *Crapaud des jones* benannten („N. B." 1921, S. 123).

Von F. Hauchecorne wurde das Tier auch bei Woël in der Woewre-Ebene (1916) und 1917 bei Valleroy in Lothringen festgestellt (Bl. 1922, S. 206).

Nach Bedriaga „Die Lurchfauna Europas" (Bull. Soc. Nat. Moscou, 1889, erschienen 1891) und Boulenger „The tailles Batrachians of Europe" (Ray Society, Jahrg. 1896 und 1897, erschienen 1897 und 1898) kommt *Bufo viridis* im ganzen Westen Europas, Frankreich, Belgien und Holland, anscheinend gar nicht vor. Nach Boulenger (Part. II, S. 235) fehlt sie auch dem Nordwesten und dem äußersten Südwesten Deutschlands, als Westgrenze betrachtet er die Rheinlande etwa von Elberfeld bis Mainz.[11])

Dagegen wurde *Bufo viridis* bei Bourget in den Seealpen nahe der italienischen Grenze, von Blanchard gefunden. (Nach Dr. Wolterstorff.)

[11]) Ich (Verf.) fand die Wechselkröte öfter bei Frankfurt a. M., Mainz, Kempten a. Rh., Bingen a. Rh., Wiesbaden u. a. Orten.
Der Verf.

Von der Familie der Froschkröten (= *Pelobatidae*) ist

X. *Pelobates fuscus* Laur. (= Die Knoblauchkröte).

ziemlich häufig, stellenweise sogar gemein.

Da diese Tiere sehr versteckt leben (bei Tage), so kann man sie nur abends und des Nachts in größerer Anzahl erbeuten, während ihre großen Kaulquappen mancherorts in Menge zu finden sind.

Südlich Laon, wo sie *Crapaud brun* genannt wird, habe ich sie in ausgebildeten Exemplaren nur vereinzelt gefunden, z. B. bei Etouvelles, Chivy u. a. Orten, wo sie meistens auf Wiesen und in Chausseegräben in Erdlöchern lebte.

Bei und um Laon herum ist sie gemein bei Semilly, Vaux, ferner in dem schon erwähnten Gebiet 1/4 Stunde nördlich des Bahn-



Abbild. 8. *Pelobates fuscus* Laur. ♀ (Knoblauchkröte).
Verkleinert.

hofs Laon auf feuchten Wiesen mit Teichen, ferner weiter nördlich bis Barenton-Bugny, Verneuil, Barenton sur Serre, Mortiers bis hinauf bis Marle, Cilly, Vervins und Voulpaix. Nordwestlich Laon war sie häufig in dem Gebiet von Vervins bis Fourmies und Trelon; westlich hiervon fand ich sie nicht (obwohl zweifellos vorhanden! Der Verf.). Oestlich Laon stellte ich sie fest bei: Athies, Samoussy und Sissonne bis Lappion, d. h. hier fand ich ausgebildete Tiere nur in minimaler Anzahl vor. Kaulquappen hingegen mancherorts, z. B. zwischen Sissonne und Lappion in einem Teich in Menge. L. Koch (†) fand die Art auch unweit des Bahnhofes Liesse östlich Laon (Bl. 1918, S. 231).

Von Lappion nördlich fand ich sie nicht bei: La Ville aux Bois, Dizy-le-Gros, Sévigny, Waleppe, Chaumontagne Ferme und Rozoy sur Serre; hingegen dann wieder auf der Chaussee zwischen Archon und Dohis, nördlich Rozoy sur Serre ein ♂ in den Fahrrinnen der Straße.

Südlich Sissonne war sie nur vereinzelt zu finden, und zwar auf Wiesen und an trockenen Grabenrändern bei Goudelancourt, Corbeny und Chevreux nordwestlich Craonne. Auf den Craonner Höhen selbst traf sie L. Koch (†) an. Südwestlich Laon fand ich Kaulquappen dieser Art in einem kleinen Tümpel bei Chavignon. Westlich Laon solche bei Chauny, Tergnier und La Fère; am letzteren Ort auch einige brünstige Tiere in copula (1916).

Mein Sohn Kurt fand Kaulquappen dieser Art in großer Menge bei Hazebroek (1917), Schortmann bei Ponte de la Deule (Bl. 1917, S. 206).

Es ist möglich, daß ich diese Kröte auch noch an andern Orten fand, doch sind meine Aufzeichnungen hierüber nicht mehr ganz vollständig.

Im großen und ganzen scheint *Pelobates fuscus* wohl in ganz Nord- und Nordostfrankreich heimisch zu sein, ausgenommen vielleicht auf einigen Strecken, deren Bodenverhältnisse ihr nicht zusagen.

N. B. Nachträglich finde ich noch eine Notiz, nach welcher ich das Tier (Kaulquappen) auch bei Noyon (1915) gefunden habe.

XI. *Pelodytes punctatus* Daud. (= Der Schlammtaucher).

Von dieser Art schreibt Bedriaga in seinem Werke „Froschlurche Europas“ 1891 (Bull. Soc. Nat. Moscou) ausdrücklich: „Die

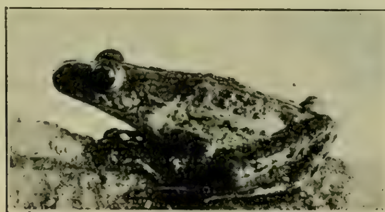


Abb. 9. *Pelodytes punctatus* Daud. (Schlammtaucher). ♂
ca. natürliche Größe.

Angabe Fournels (von 1836), wonach das Tier auch in das Moselgebiet eindringt, hat sich bis jetzt nicht bestätigt. Im Nordosten Frankreichs scheint das Tier zu fehlen!“

Ferner gibt Boulenger in seinem Prachtwerk „The tailles Batrachians of Europe“ 1897 an: „In Frankreich noch nicht gefunden in den Departements Nord, Ardennes, Lorraine“.

Ich (Verf.) fand das Tier bereits 1915 unweit Fourmies (Depart. Nord!) nördlich Anor an einem mit verschiedenen Wasserpflanzen dicht bewachsenen Teich in zwei Exemplaren, hörte es ferner in dem Gebiet von Fourmies bis Hirson öfter schreien

(Bl. 1917, S. 347). L. Koch (†) fand ihn hierauf im Frühjahr 1916 (Laichzeit) an den Böschungen eines Teiches nahe dem Bahnhof Lappion, sieben Kilometer von Sissonne, nordöstlich Laon, woselbst ich ihn 1918 ebenfalls fand. Dr. Grimme, Kiel, teilt ferner in Bl. 1919, S. 66, mit, daß er den Frosch 1915 (Herbst) in einem Exemplar auch im Dorfe La Seloe östlich Sissonne fand.

In der gänzlich ungeeignet erscheinenden trockenen und öden Gegend zwischen La Ville aux Bois und Dizy-le-Gros nordwestlich Laon fand ich das Tier ferner im Jahre 1918 (Herbst) an ganz



Karte 5 (nebenstehend). Festgestelltes Verbreitungsgebiet von *Pelodytes punctatus* Daud. (Schlammtaucher) in Nordfrankr.



Karte 6.
Festgestelltes Verbreitungsgebiet von *Pelodytes punctatus* Daud. (Schlammtaucher) in Belgien und nahe der belgischen Grenze in Nordfrankreich.

trockenen Straßenböschungen vor, wo es ganz nach Art des *Alytes obstetricans* Laur. in Erdlöchern lebte (Bl. 1918, S. 238). Im August 1917 traf ich das Tier ferner bei Semilly westlich Laon und auf Wiesen und an Schilfteichen ca. 1/4 Stunde nördlich des Bahnhofs von Laon in ziemlicher Anzahl an. Von hier aus nördlich zieht sich sein Verbreitungsgebiet über das Moorgebiet von Verneuil zwischen Barenton-Bugny und Barenton sur Serre hin, wo es außer an letzterem Ort auch an den Bahndämmen der Strecke Laon — Vervins in Erdlöchern lebt und ferner die angrenzenden Wiesen, Felder und Wege abends belebt. — Auch bei Waldlager Chivy südlich Laon ist er anzutreffen; hier an mit Sumpf- und Wasserpflanzen dicht bewachsenen Wassergräben und auf sumpfigen Wiesen.

Daß er weiterhin südlich von Laon bis Fismes, Fère en

Tardenois und weiter nicht fehlen wird, dürfte letzterer Fundort beweisen.

Nördlich Verneuil fand ich ihn 1917 direkt in Cilly nahe Marle, wo er häufig in Gärten und auf Wiesen auftritt. Zwischen Cilly und Bosmont fand ich in einer Lehmlache auf einer Wiese im Herbst 1917 Kaulquappen des Schlammtauchers in verschiedenen Größen und Entwicklungsstadien vor, so daß die Angabe Boulengers und der meisten Herpetologen, *Pelodytes* laiche jährlich zweimal, auch für Nordfrankreich gerechtfertigt erscheint.

Westlich Laon habe ich ihn nicht angetroffen, auch nicht nördlicher als Fourmies und östlicher als Sissonne und Lappion, wo ich ihn im Sommer 1918 vereinzelt sah.*)

Ich kann mich der vielfach geäußerten Ansicht, *Pelodytes* sei — ähnlich den Unken — ein vorwiegend aquatil lebender Froschlurch, nicht ganz anschließen, denn man trifft diese Tiere öfter in Erdlöchern lebend an, als am und im Wasser. Letzeres scheint vielmehr nur während der Laichzeit — eine Periode lang — ständig aufgesucht zu werden, denn ich habe ihn in den meisten Fällen weit ab vom Wasser, ja, sogar in fast ganz wasserlosen Gegenden (La Ville aux Bois, Dizy-le-Gros) gefunden, wo die Tiere ähnlich wie *Aly'es* ebenfalls in Erdlöchern, unter Steinen, zwischen Mauerritzen (Cilly) und dergl. lebten. Auch Dr. Grimme, Kiel, teilt mit (Bl. 1919, S. 26), daß er ihn in La Seloe an Steinhaufen fing.

Auch L. Koch (†) fand ihn an den Teichböschungen bei Lappion in Erdlöchern lebend vor. Ich habe auf die eigenartigen Aufenthaltsorte schon früher hingewiesen (Bl. 1918, S. 85—86, Bl. 1918, S. 238). Andererseits kommt es öfter vor, daß dieser Froschlurch — wie schon Bedriaga angibt — klettert; so traf ich ihn z. B. nördlich Laon zweimal auf Erlen und Kletten sitzend in einer Höhe von 50 cm bis 1,50 m hoch vom Boden entfernt an, und zwar bei Tage im Sonnenschein, wo die Tiere sich sonnten und auf Insekten lauerten. Wahrscheinlich tun sie dies aber nur bei Tage, denn zu anderen Zeiten (z. B. abends) habe ich dies Verhalten nie beobchtet (Bl. 1919, S. 49).

Nach meinen im Freien gemachten Beobachtungen scheinen sie sich auch ganz nach Art des *Alytes* u. a. Kröten hauptsächlich von kleinen Regenwürmern, Nacktschnecken, glatten Raupen, Spinnen und dergl. zu nähren, wofür ihre nächtliche Lebensweise spricht. Daß sie jedoch auch andere Insekten und anderes Getier nicht verschmähen, sah ich an gefangen gehaltenen Exemplaren, welche ich mit Fliegen, kleinen Raupen und dergl. fütterte.

---

*) Von F. Hauchecorne wurde das Tier 1916 auch bei Avillers unterhalb den Côtes Lorraines, ferner 1918 bei Landoucy (Aisne Depart.) gefunden. (Bl. 1922, S. 205.)

Uebrigens sind die Tiere *(Pelodytes)* abends nicht leicht zu finden, denn sie drücken sich beim Herannahen eines Menschen glatt an den Boden an und bleiben meistens ruhig im Grase sitzen, wobei ihre graugrünscheckige Färbung sie den Blicken des Verfolgers sehr leicht entzieht.

Auf offener Chaussee und an Teichen hingegen fliehen sie in ziemlich weiten Sprüngen und Sätzen oder stürzen sich in das Wasser, worin sie sofort untertauchen und sich in den Schlamm einwühlen.

Zur Laichzeit sieht man sie öfter nach Art der Unken mit ausgespreizten Beinen an der Oberfläche des Wassers hängen.

Jungtiere hingegen sind im Herbst ziemlich weit umherschweifend, z. B. auf Wiesen, Kleeäckern, in Kalk- und Steinbrüchen, Kiesgruben und dergl. Orten, zu finden.

Dr. Wolterstorffs und meine Vermutung, daß sich *Pelodytes punctatus* noch weiter nördlich und selbst in Belgien finden, vielleicht im weiteren Vordringen befindlich sein dürfte, ist inzwischen durch die Beobachtungen meines Sohnes Kurt, der im Oktober 1919 nach 13 Monaten aus englischer Gefangenschaft zurückkehrte, bestätigt. Er fand die Art bei Poperingen und Vlamertinghe westlich Ypern — neu für Belgien —, ferner bei Bailleul (= Belle) in Frankreich nahe der belgischen Grenze. Auch bei Moronvillers östlich Reims traf er sie an. (Siehe auch Lit. in „L." 1920, S. 41 und „N. B.", Jahrg. 1921, S. 125.)

Von der Familie der Scheibenzüngler (= *Discoglossidae)* existieren in Nordfrankreich nur zwei Arten, und zwar erstens die gelbbauchige Unke (= *Bombinator pachypus* Bonap.) und der Feßler oder die Geburtshelferkröte (= *Alytes obstetricans* Laur.).

XI. *Bombinator pachypus* Bonap. (Die gelbbauchige Unke). ist in Nord- und Nordostfrankreich ziemlich häufig, stellenweise sogar sehr gemein.

In größerer Anzahl findet sie sich nördlich Laon im Moorgebiet von Verneuil und zwischen Barenton-Bugny und Barenton sur Serre, hauptsächlich aber bei Verneuil. Hier fand ich sie im Frühjahr 1918 in jeder kleinen Pfütze oft in ganz erheblicher Anzahl vor. Ich habe Hunderte von Tieren dieser Art in Händen gehabt, um zu sehen, ob nicht auch die rotbauchige Unke (= *Bombidator igneus* Laur.) darunter sei, jedoch vergebens, letztere war nie zu finden, was ja auch ganz erklärlich ist, da diese Art ja schon in ganz Westdeutschland, z. B. im Rheingebiet, fehlt.

Um Laon herum fand ich sie ferner an den schon bei *Pelodytes* erwähnten Teichen und Gräben, nördlich des Bahnhofs von Laon, sowie in Wasserlöchern und Gräben in und bei Semilly vor. Weiter südlich Laon traf ich sie in Gräben bei dem Waldlager Chivy und nahe Etouvelles in Wasserlöchern und in einem an der Chaussee Laon—Soissons nahe dem Waldlager Chivy entlang

fließenden kleinen Bach an. Der südlichste Punkt, wo ich die gelbbauchige Unke fand, ist Braisne (Braine) nordwestlich Fismes. Hier konnte ich sie in mehreren Stücken auf einer an der Vesle (Fluß) sich hinziehenden nassen Wiese feststellen. 1918 traf ich sie ferner südöstlich Laon bei St. Erme und hiervon nördlich bei Sissonne an. Von hier aus nördlich sah ich sie erst wieder nahe Lislet bei Montcornet.

In der Gegend von La Ville aux Bois bis Sévigny war sie nicht zu finden. Nordwestlich Montcornet stellte ich sie bei Cilly fest, von hier aus nördlich bis St. Gobert habe ich sie vermißt. Hingegen trat sie westlich Vervins bei Voulpaix wieder zahlreich auf. In Voulpaix selbst war sie an einem Teich und an Gräben stellenweise gemein. Von Vervins östlich bis ca. Aubenton habe ich sie vermißt (obwohl sicher vorhanden!).

Nordwestlich Aubenton fand ich sie bei Leuze an einem Teich, ferner kommt sie von hier nordwärts in der Gegend von Hirson-Anor, Mondrepuis—Fourmies bis Féron und Trelon vor.

Bei Fourmies ist sie z. B. in Viehtränken auf eingeheckten Wiesen und Viehweiden und an Tümpeln fast überall zu finden.

Westlich und nordwestlich Laon stellte ich sie bei Chauny, Viry, Tergnier und La Fère fest.

Mein Sohn Kurt fand sie zahlreich bei Peronne und Poperingen, ferner bei Juniville nahe Reims und bei St. Martin östlich Reims. Fr. Müller traf sie in Menge auch bei Huy in Belgien an (Bl. 1915, S. 255).

Weitere Literatur: „N. B." 1921, Jahrg. LXII, S. 128 u. a.

XII. *Alytes obstetricans* Laur. (= Feßler- oder Geburtshelferkröte).

Diese tritt mancherorts sehr häufig auf. Sie bevorzugte fast überall, wo ich sie fand, trockene Plätze, wie Erdlöcher, hohle Bäume, Mauerritzen, Bruchwandritzen von Kalk- und Steinbrüchen, Steinhaufen. Ebenso kommt sie unter Treppenstufen vor den Häusern, in letzteren selbst, an Grabenböschungen, Bahndämmen und in Straßengräben vor.

Häufig sind sie namentlich am Anfang und am Ende von Dörfern, wo sie im Mauerwerk etc. wohnen. Von hier aus lassen sie von abends bis früh gegen 5—6 Uhr ihr „Geläute" ertönen, welches jedoch verstummt, sobald es hell wird. Am Tage sind sie schwer zu finden. Abends jedoch, mit eintretender Dunkelheit, kommen sie aus ihren Verstecken hervor und hüpfen in kurzen Sprüngen oder laufend, wie *Bufo calamita*, umher.

Der südlichste Punkt, wo ich diese Art gefunden habe, ist die Les Près Ferme nördlich Chery (ca. 6½ km südlich von Fismes). Schreien hörte ich sie ferner am Nordausgang der Stadt Fismes, ferner bei Braisne nordwestlich davon. Nordöstlich hiervon fand ich ein Stück bei Vendresse. Von hier aus nördlich

bis Monthenault ist sie mir nicht aufgefallen, doch war sie in und bei Bruyères südöstlich Laon wieder häufiger vertreten, wo sie den Mulm hohler Bäume und Mauern bewohnte. Von da ab bis ziemlich Laon selbst vermißte ich sie wieder, doch ist sie da sicher vertreten.

Westlich und südwestlich Laon kam sie an folgenden Orten vor, wo ich sie teils fing, teils „läuten" hörte: Chavignon, Leuilly und Anizy, ferner hiervon nordwestlich bei Apilly nahe Noyon, Chauny (im Mulm hohler Bäume), Tergnier, Vimy, Fargniers und La Fère. Bei letzterem Ort bewohnte sie die Wallmauerritzen in großen Kolonien. Auch direkt westlich, dicht bei Laon, war sie bei Semilly und in Laon selbst zu finden. Nördlich von Laon fand ich sie bei Vaux und in großen



Abb. 10. *Alytes obstetricans* Laur. (Feßler- oder Geburtshelferkröte). Männchen mit Eischnüren belastet. (ca. natürl. Größe.)

Kolonien an den sandig-lehmigen Bahndämmen der Bahnstrecke Laon — Vervins — Hirson bei Verneuil, wo sie in dem schon bei *Hyla arborea* erwähnten Tümpel und in einem Graben rechts der Bahn laichte. Hier fanden sich auch Kaulquappen dieser Art in Menge vor, neben solchen von *Pelobates*, *Bombinator pachypus*, *Rana arvalis*, — *temporaria* und *esculenta* sowie *Hyla arborea*.

Oestlich Verneuil war sie häufig von La Ville aux Bois bis Dizy-le-Gros, ferner nordwestlich hiervon bei Marle und Cilly und hiervon nördlich bei und in Voulpaix westlich Vervins, wo sie besonders unter den Treppenstufen vor den Hauseingängen und in alten Gehöftemauern hauste. Von Voulpaix nordöstlich habe ich sie von Hirson bis Anor und von da bis Mondrepuis und Fourmies festgestellt. Nördlich von letzterem Ort trat sie in großen Kolonien in einer alten Quadermauer, ca. 10 Minuten von Féron, an der Straße Fourmies — Féron — Avesnes auf (zwischen Fourmies und Féron). Hier fing ich sie bereits 1915 sehr zahlreich und oft. Oestlich Laon war sie an Straßengrabenböschungen vor Samoussy zu Hause, ich hörte sie da

wenigstens rufen. Auch bei Sissonne und zwischen letzterem und Lappion fehlte sie nicht; hier besonders an den Böschungen der Chaussee, wo sie ebenfalls in Erdlöchern hauste. Südlich von Sissonne bei St. Erme habe ich sie vor dem Nordende des Ortes an einer Brücke „läuten" hören. Auch bei Creçy, Chambray, Corbény, St. Quentin und Montcornet fand ich sie, ferner stellte sie mein Freund Arthur Wetzel (†) bei Aprémont nordwestlich Verdun fest.

Nach Aussage eines Artillerieoffiziers ist sie auch südlich von Reims an trockenen Abhängen und in alten Mauern etc. zu finden. Derselbe Herr sagte mir ferner, daß er sie auch in der Umgebung von Vouziers und bei und in Rethel nordwestlich Reims gefunden habe.

Mein Sohn Kurt fand den Feßler bei Peronne, Moronvillers östlich Reims, ferner bei Neuflize, Hazebroek, sowie bei Poperingen und Vlamertinghe in Belgien, er sah oder hörte ihn teilweise auch nur rufen. L. Koch (†) fand ihn bei Outre und Dizy-le-Gros (Bl. 1917, S. 206).

Nach Gewittern und Regen fand ich im Spätsommer und Herbst Jungtiere dieser Art in Menge in Gräben und Granattrichtern etc. vor, in welche sie während der Nacht hineingefallen waren.

Dr. Grimme, Kiel, fing die Art auch bei La Seloe östlich Sissonne (Bl. 1919, S. 66) an Steinhaufen.

III. Abschnitt.

Reptilien (Reptilia)[12].

Wie ich schon an anderer Stelle einmal erwähnte, sind Reptilien in Nord- und Nordostfrankreich weniger häufig als in Deutschland anzutreffen. Auch Prof. Dr. V. Franz erwähnt dies in seinen Mitteilungen (Bl. 1917, S. 61 und 319) und muß ich ihm hierin völlig beipflichten. Es mögen hier wohl auch die durch den Krieg hervorgerufenen Unruhen, Schießereien, Sprengungen u. a. mitgewirkt haben, welche die Tiere teils verscheuchten, teils in ihren Schlupfwinkeln zurückhielten.

Außerdem findet man ja auch bei uns Reptilien in größerer Anzahl nur im Frühjahr und Herbst, da diese während des heißen Sommers ihren sogenannten Sommerschlaf halten. Ich fand Eidechsen aller drei erwähnten Arten an sämtlichen hier angeführten Orten Frankreichs nur vereinzelt vor, nur *Lacerta vivipara* Jacqu. (= Bergeidechse) wurde gelegentlich häufiger festgestellt.

---

[12]) Beschreibung des Geländes siehe unter Abschnitt I, *Triton alpestris* Laur. (= Bergmolch). Der Verf.

I. *Lacerta agilis* L. (= Zauneidechse).

Diese stellte ich an folgenden Orten fest, und zwar in dem Gebiet bis Fère-en-Tardenois im Süden, Noyon-Chauny und Blérancourt im Westen, Hirson-Trelon und Eppe-Sauvage im Osten und Avesnes-Sains im Norden.

Von Fère-en-Tardenois südlich Fismes bis Laon fand ich sie an folgenden Orten vor.: Zwei Stück nördlich der Les Près Ferme (1918) an den Böschungen des Chausseegrabens Chery-Fismes. Ich fing hier zwei Männchen. Der Graben war bestanden mit Gräsern verschiedener Art, Natterkopf, Ochsenzunge, Disteln, Lichtnelken, Habichtskraut, Günsel, Gundermann, wilden Rosen, Schlehen und Weißdornsträuchern. Der Bodengrund war ziemlich sandig, darunter befand sich Kreidekalk.

Nahe Bourg (westlich Vailly) an der Chaussee Vailly — Beaurieux — Neuchâtel) sah ich ferner ein ♀ an einer Graben-



Abbild. 11. ***Lacerta agilis*** **L. ♂ (Zauneidechse).**
(Etwas verkleinert.)

böschung. Ein halbwüchsiges Tier und ein erwachsenes ♂ beobachtete ich bei Vendresse (südl. Laon), ein weiteres ♂ bei Monthenault (westlich Corbény) an einer kleinen mit Büschen bestandenen Anhöhe. — Ein ♂ und ein ♀ sah ich ferner (ca. $^1/_4$ Stunde nördlich Bruyères an der Grabenböschung der Chaussee Laon — Bruyères — Monthenault usw.

Dieses ♂ war auffallend stark grün gefärbt, so daß fast der ganze dunkle Rückenstreifen verschwand. — L. Koch (†) fand diese Art auf den Craonner Höhen (Bl. 1917, S. 46). Ein Offizier sagte mir, daß sie auch in dem großen Wald südlich Reims (= Forêt de la Montagne de Reims) ziemlich häufig auftritt.

Westlich und südwestlich Laon stellte ich sie an folgenden Orten fest (ebenfalls nur vereinzelt!): Bei Leuilly (1917), und zwar in einem Stück (♂) (Bl. 1917, S. 343), ferner bei Blérancourt (1915) am Rande eines Feldgehölzes.

Nahe Chauny (zwischen Chauny und Ognes) beobachtete ich 1915 ein ca. 7—8 cm langes Jungtier und ein ♀ dieser Art am Rande eines Gehölzes, das mit Eichen, Rhamnus, Birken und Erlen bestanden war. Das betr. ♀ zeigte eine ganz auffällige Färbung und war fast ganz fleckenlos, sein Bauch war weißlich mit dunklen Pünktchen besetzt. — Nördlich Laon war die Zauneidechse nur bei Verneuil, hier an den trockenen Bahndämmen rechts der Bahnlinie Vervins — Laon und bei Mortiers in einzelnen Stücken zu finden.

Nordöstlich Laon traf ich sie an den Straßengrabenböschungen zwischen Monçeau le Wast und Goundelancourt (1918) vereinzelt an. Ein ♂, welches ich auf dieser Strecke (zwischen Pierrepont und Goundelancourt) beobachtete, war ebenfalls fast ganz grün und zeigte nur am Rücken einen ganz schmalen, dunklen Rückenstreifen.

In dem ganzen Gebiet von Corbény, nördlich bis ca. Lappion, habe ich Zauneidechsen während des Sommers 1918 nicht beobachtet (wahrscheinlich hatten die enorme Hitze und Dürre, welche während dieses Sommers herrschten, Schuld daran), während ich sie wieder nördlich Waleppe, dicht bei der Chaumontagne Ferme, am Rande eines kleinen Wäldchens (Anfang Oktober 1918) sah.

Auch in der Gegend von La Ville aux Bois bis Dizy-le-Gros und Sévigny konnte ich sie 1918 nicht feststellen. Dagegen traf ich sie vereinzelt wieder bei Marle-Cilly an (Bl. 1918, S. 205, W. 1917, S. 457, W. 1918, S. 128, Schreitmüller).

Nördlich von Marle, in der Umgebung von Vervins, sah ich sie ebenfalls nur in wenigen Exemplaren, z. B. bei Voulpaix, westlich Vervins. Dieser Ort ist mit zahlreichen Hecken und Viehweiden durchzogen, Böschungen, Feldgehölze, Wiesen, Aecker, ein Teich und Wassergräben begünstigen ihn als Aufenthaltsort für *Lacerta agilis*.

Im Osten von Laon (mehr nordöstlich) ist sie häufiger bei und in der Umgebung von Fourmies. Hier z. B. an den Bahndämmen der Bahnstrecke Fourmies — Hirson und nahe der großen Eisenbahnbrücke, die 1914 von den Engländern (oder Franzosen?) gesprengt wurde. Diese liegt am Nordende von Fourmies selbst, und befinden sich unweit von den Fundstellen ein kleiner Bach, ein Teich und Wiesen. Am Bahndamm selbst auch niederes Gesträuch, Steine und dergl. Der Boden ist sandig-lehmig, darunter Senon (Kalk).

In dem an der Bahnlinie Fourmies — Hirson sich hinziehenden Wald ist *Lacerta agilis* nicht selten. Dieser Wald besteht meistens aus lichtem, ausgeholztem Laubwald, Stangenörtern, Brüchen und Hainen.

Im Wald von Mondrepuis, der sich von Noires-Terres bis Mondrepuis und weiter hinzieht, ist L. agilis auch vertreten. Ich fand sie hier 1915 in mehreren Stücken vor (Frühjahr). Im Sommer 1917 sah ich an der Chaussee Fourmies — Noires-

Terres ein ♀ dieser Art im Straßengraben. In der Gegend von Trelon findet sie sich im Wald von Trelon (= Forêt de Trelon) bis ca. Eppe-Sauvage (nahe der belgischen Grenze) vor und weiter westlich bis ca. Fèron und Glageon.

Mein Sohn Kurt fand sie nordöstlich Reims in Wäldern und Hainen etc., z. B. bei Juniville, ferner bei Peronne.

Im großen und ganzen kann man sie in Nord- und Nordostfrankreich als mäßig häufig bezeichnen, denn in solcher Anzahl, wie man sie stellenweise bei uns zu sehen bekommt, habe ich sie dort nirgends gesehen.

Die rotrückige Form *„var. erythronotus* Fitz." fand ich nirgends, ebenso fehlten melanotische Stücke gänzlich.

II. *Lacerta vivipara* Jacqu. (= Die lebendgebärende Wald-, Moor- oder Bergeidechse)

ist noch mehr an bestimmte Orte gebunden als die Zauneidechse, da sie Heideboden, Moor, feuchte Wiesen und Wälder bevorzugt. Der einzige Ort, wo ich sie in Frankreich öfter und in größerer Anzahl antraf, ist das Moorgebiet zwischen Barenton-Bugny und Barenton sur Serre. Hier war sie hauptsächlich bei Verneuil häufiger. Sie bewohnt hier die Schilfbestände und die Uferregion des Moores. Vereinzelt traf ich sie auch 1/4 Stunde nördlich des Bahnhofs Laon an mit Sträuchern und Schilf bestandenen Teichen und auch bei Mortiers an (W. 1918, S. 128).

Auch im Walde von Mondrepuis (Bl. 1917, S. 62) habe ich sie gesehen, doch ebenfalls nur vereinzelt. Südlich von Laon traf ich sie bei Waldlager Chivy, bei Nouvion le Vineux und auf sumpfiger Wiese, dicht an der Vesle bei Bacoches unweit Fismes an.



Abbild. 12. *Lacerta vivipara* Jacqu. ♂ (lebendgebärende Berg-, Moor- oder Waldeidechse). Verkleinert.

Nordwestlich Laon kommt sie vor bei der Chaumontagne Ferme nördlich Waleppe (vereinzelt), wenigstens fand ich da Anfang Oktober 1918 nur ein ♀ dieser Art vor. — Von hier aus bis ca. Rozoy sur Serre scheint sie zu fehlen. (?)

Weiter nördlich von hier fand ich sie bei Leuze (westlich Aubenton) auf Sumpfwiesen mit Teichen, bestanden mit Sträuchern,

Schilf und einzelnen Bäumen. Von da aus scheint sie in bewaldeten Gegenden, bis Fourmies, nirgends zu fehlen, doch tritt sie nie in Menge auf. Auch im Wald von Trelon ist sie zu Hause, — ein Stück fing ich im Juli 1915 dort.

Bei Voulpaix westlich Vervins sah ich sie im Sommer 1918 an mit Brombeeren bestandenem Wäldchenrand in drei Exemplaren.

Mein Sohn Kurt traf sie im Wald südlich von Reims und bei Moronvilliers nahe Reims an.

Aus den Argonnen sandte G. Scholze 1915 ein Stück (irrig für *Lacerta muralis* angesprochen) an das Magdeburger Museum. R. G. Krüger stellte sie ferner nahe Verdun fest (Bl. 1916, S. 191).

III. *Lacerta muralis var. fusca* Bedr. (= braune Form der Mauereidechse).

Als ich 1915 Frankreich das erste Mal betrat, glaubte ich, daß *Lacerta muralis* daselbst ziemlich häufig zu finden sei, da ich verschiedentlich gelesen und gehört hatte, daß sie hier nicht selten sei! —

Offen gestanden, war ich deshalb sehr enttäuscht, als ich das Tier bloß an ganz wenigen Orten und nur in einzelnen Stücken vorfand.



Karte 7.
Festgestelltes Verbreitungsgebiet von *Lacerta muralis var. fusca* Bedr. (braune Form der Mauereidechse).

In allen Fällen handelte es sich um die braune Form *„var. fusca Bedr.“*

Der erste Ort, wo ich sie antraf, lag unweit Fourmies nördlich Hirson. Hier habe ich sie an den Bruchwänden eines außer Betrieb befindlichen kleinen Steinbruches zwischen Fourmies und Anor gefunden. Dieser ist von lichtem Mischwald umgeben. An Ort und

Stelle wachsen: Besenginster, Brombeeren, *Genista tinctoria* L., Hauchechel, Galium u. a., ferner unten an den Bruchwänden Epheu, Erdbeeren und andere Pflanzen. Der Steinbruch liegt sehr sonnig und ist wenig feucht — fast trocken.

Auch am Ende des Waldes von Mondrepuis habe ich diese Echse auf großen Steinhaufen nahe der Chaussee vereinzelt gesehen, im Wald selbst war sie nie zu finden (Bl. 1917, S. 62).

Bei Blérancourt sah ich sie (1915) zwischen Blérancourt und St. Aubien in einer Kiesgrube ebenfalls nur vereinzelt (Bl. 1917, S. 62).

Der letzte Ort, wo ich sie antraf, ist ein alter Kalkbruch an der Chaussee zwischen Marle und Cilly (1917) (Bl. 1918, S. 205). Ich fand hier nur einige wenige Jungtiere (halbwüchsige) neben solchen von *Lacerta agilis* L. vor („N. B." 1921, S. 150) („L." 1921, S. 49).

Mein Sohn Kurt sah drei Exemplare in einem Steinbruch zwischen Neuflize und Anicourt nordöstlich Reims.

G. Scholze (Bl. 1915, S. 254) erwähnt die Art von den Argonnen, doch handelte es sich nach Bestimmung durch Dr. Wolterstorff um *Lacerta vivipara* Jacqu.

Der nördlichste Fundort der Mauereidechse ist — laut „Brehms Tierleben" — Groningen in Holland (53° nördlicher Breite).

IV. *Anguis fragilis* L. (= Die Blindschleiche)

kommt im Gegensatz zu vorher erwähnten Echsen fast überall, teils zahlreicher, teils weniger häufig vor, da sie ja in Bezug auf ihr Wohn-



Abbild. 13. ***Anguis fragilis*** **L. ♀ (Blindschleiche).**

gebiet weniger Ansprüche stellt, als die übrigen Eidechsenarten. Sie kommt, wie bei uns, auch in Frankreich an allen möglichen Orten vor, auch an solchen, wo man sie manchmal gar nicht vermutet. So fand ich z. B. im Sommer 1918 in Verneuil ein solches Tier in unserem derzeitigen Barackenpferdestall — wahrscheinlich mit Grünfutter eingeschleppt. Sie lebt in Wäldern, an Bahndämmen, in Hainen, Brüchen, auf Feldern, im Moor, in Gärten und sonstwo.

Während des heißen Sommers 1918 war aber auch sie nur spärlich zu finden, wohingegen ich sie die Jahre vorher fast überall ziemlich häufig und oft antraf. Man findet sie am ehesten zeitig frühmorgens, zu welcher Zeit sie im Gras und Moos im Sonnenschein umherkriecht, während sie sich mit zunehmender Sonne versteckt. Auch in den Abendstunden fand ich sie öfter. In dem Teil südlich von Laon bis Fère en Tardenois habe ich sie nur selten gesehen (da 1918 der Sommer zu heiß und trocken war). So entsinne ich mich, daß ich sie auf einer Wiese zwischen Vendresse und Chamouille sah. L. Koch (†) fand sie ferner auf den Craonner Höhen, desgl. meldete er sie aus der Woevre-Ebene bei Parventrupp (Bl. 1917, S. 46).

G. Scholze fand sie in den Argonnen (Bl. 1915, S. 254).

Nahe bei Blérancourt sah ich 1915 ein Stück in einem kleinen Feldgehölz. Auch in der Nähe von Chauny tritt sie auf den am Oisekanal entlanglaufenden Wiesen und in kleinen Gehölzen daselbst auf. Westlich Vervins fand ich sie nebst der *var. incerta* Kryn.[12]) (= *var. colchica*) direkt in Voulpaix selbst, in Gärten und Gesträuch etc. (Bl. 1917, S. 62 etc.). Unweit Cilly nahe Marle traf ich im Herbst 1917 eine Anzahl Blindschleichen (im Winterquartier) in den Fraßgängen von Weidenbohrern (Raupen) in einer alten, umgestürzten Weide an („W." 1907, S. 457, „N. B." 1921, S. 157).

Weiter nördlich fand ich sie öfter im Wald von Mondrepuis (hier auch die „*var. incerta* Kryn.") („Bl." 1917, S. 215), ferner bei und in Fourmies und im Wald von Trelon, am letzteren Ort ist sie ebenfalls häufiger zu finden. Auch bei Noyon fand ich sie 1915 (desgl. die *var. incerta*) (Bl. 1917, S. 215). Das Magdeburger Museum erhielt zwei Exemplare, gefunden in den Champagnehöhlen vor Soissons.

Mein Sohn Kurt stellte sie im Walde von Reims fest, ferner bei Juniville und Moronvilliers nahe Reims, bei Peronne und in Belgien bei Poperingen und Vlamertinghe. Die Franzosen nennen sie „Orvet" und „Anvoie", während sie in Belgien „Orvege" genannt wird.

Sie scheint fast allerorts aufzutreten, wo sie ihr zusagende Boden- und Nahrungsverhältnisse vorfindet.

V. *Tropidonotus natrix* L. (= Die Ringelnatter)

ist eine Schlange, die in Frankreich wohl die meisten Soldaten gesehen haben werden, denn sie ist hier ziemlich zahlreich zu finden. Wie aus den veröffentlichten Feldpostbriefen hervorgeht, ist sie z. B. von W. Rosenbaum im Taille-Wald in den Argonnen, 1 km südlich von Lançon, und bei Montrebeau in Exemplaren mit dunklen (nicht gelben!) Nackenflecken gefunden worden

[12]) Die blaugetüpfelte Form dieser Art. Der Verf.

(Bl. 1919, S. 13). Auch ich fand solche Stücke bei Bruyêres[13]. G. Scholze meldete sie aus den Argonnen (Bl. 1915, S. 254). Ich selbst fand sie ferner noch bei Vendresse südlich Laon (1 ♀) (Bl. 1918, S. 279).

L. Koch (†) traf sie auf den Craonner Höhen an (Bl.



Abbild. 14. Typischer Wiesenbach zwischen Sissonne und La Malmaison, südöstlich Laon, bestanden mit: Forellen, Groppen, Schmerlen, Stichlingen, Neunaugen, Steinbeißern, Rotaugen und Gründlingen. In der Umgebung: Ringelnattern, Blindschleichen, Gras-, Moor- und Wasserfrösche, Schlammtaucher, Laubfrösche und Unken (gelbe).

Aufnahme von W. Schreitmüller (1918).

1917, S. 46), ferner in der Woevre-Ebene bei Parventrupp (Bl. 1917, S. 46).

Auch Prof. Dr. V. Franz hat sie im Departement Aisne gefunden. O. Tofohr traf sie zahlreich bei Glaçy, dicht südwestlich Laon an (briefliche Mitteilung an W. Schreitmüller).

[13]) Im Jahre 1919 fing ich solche Stücke auch bei Hohe Mark im Taunus, wovon Herr Dr. Rob. Mertens-Frankfurt a. M. Belegstücke erhielt, der sie für das Senckenbergianum konservierte. Der Verf.

Von den vielen Orten, wo ich sie sah oder fing, sollen hier nur noch einige Erwähnung finden.

Nördlich Laon sah ich sie bei Voulpaix (1918) in mehreren, teils gefleckten Exemplaren, ebenso bei Bosmont nahe Tavaux und bei Montcornet. Weiter östlich bei Anor und im Walde von Mondrepuis, ferner bei Fourmies. Auch weiter nach Trelon zu kommt sie nicht selten vor. Im Moorgebiet von Verneuil traf ich sie ebenfalls an, und zwar meist da, wo Gebüsch in der Nähe war.

Südlich von Chauny fand ich sie bei Blérancourt (Bl. 1917, S. 62) im Jahre 1915. In der Gegend des Chemin des Dames ist sie allenthalben zu finden; hier bieten ihr Wiesen mit Gräben und Tümpeln, mit Wasser gefüllte Granattrichter, kleine Bäche und dergl. genügend Wasser, neben diesen ist auch Wald vorhanden.

Bei La Ville aux Bois, Dizy-le-Gros und Sévigny und hiervon östlich bei Waleppe, Rozoy-sur-Serre und Chaumontagne Ferme habe ich sie nicht beobachtet, hingegen je in einem Stück hiervon nördlich bei Dohis und Leuze auf Wiese mit Gräben und an einem Schilfteich.

Auch mein Sohn Kurt traf sie überall an, am häufigsten im Walde von Reims.

R. G. Krüger fand sie nahe Verdun (Bl. 1916, S. 191).

Im allgemeinen kann man annehmen, daß *Trop. natrix* L. in dem von mir erwähnten Gebiet fast überall vorkommt.

VI. *Coronella austriaca* Laur. (= Glatte oder Schlingnatter).

Diese scheint in Nord- und Nordostfrankreich nirgends besonders häufig zu sein. Ich fand sie nordöstlich Laon nur bei Féron nördlich Fourmies, ferner im Wald von Mondrepuis an lichten Waldstellen mit Hainbuchen, Haselnüssen, Eichen und Ebereschen (Bl. 1916, S. 62).[14])

L. Koch (†) erbeutete sie südlich Laon auf den Craonner Höhen, wo sie etwas häufiger vorkommt (Bl. 1917, S. 46) und ich bei Blérancourt südlich Chauny und nördlich von Chavignon südwestlich Laon.

Wie mir ein Artillerieoffizier sagte, hat er diese Art auch öfter in dem großen Wald südlich von Reims gefangen. Sie bewohnt nach diesem Herrn daselbst Höhenabhänge, die mit Misch- und Laubwald bestanden sind.

Allerdings ist *Coronella* eine sehr scheue und versteckt lebende Schlange, die sich den Blicken des Beobachters leicht entzieht und wohl nur aus diesem Grunde so wenig beobachtet worden ist.

---

[14]) Hier wächst auch das sogen. Hasenglöckchen (= *Scilla non scripta* L.) in ungeheurer Menge. Im Frühjahr sind große Flächen lichter Waldstellen direkt blau oder weiß durch seine Blüten gefärbt. D. Verf.

VII. *Vipera berus* L. (= Die Kreuzotter).

habe ich während der vier Kriegsjahre nur einmal angetroffen, und zwar handelt es sich um ein ♂, welches ich nahe dem Moorgebiet von Verneuil, zwischen Mortiers und Barenton sur Serre, am Fuß eines mit Gesträuch bestandenen, ca. 12—15 m hohen Hügels in teilweise sumpfiger, mooriger Umgebung sah (Bl. 1919, S. 48 und W. 1918, S. 128).

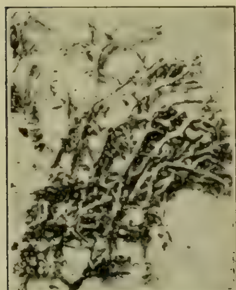
O. Tofohr, Hamburg, schrieb mir ferner, daß er die Art (ein starkes ♀) nahe Glaçy bei Laon fing. Ferner sah mein Sohn Kurt zwei Exemplare — ein typisch gefärbtes ♀ und ein ♂ der *var. prester* L. — bei St. Martin östlich Reims in Laubgehölz mit feuchtem Bodengrund.

Jedenfalls scheint das Tier in Nordfrankreich nicht besonders häufig zu sein. (?) (Siehe auch Nachtrag. Der Verf.)

VIII. *Vipera aspis* L. (= Jura- oder Aspisviper).

Die Aspisviper traf ich ganz gegen meine Erwartungen im Herbst 1915 am Abhang eines alten Kalkbruchs zwischen Versigny





Abbild. 15. *Vipera aspis* L. ♂ (Aspis- oder Juraviper). Verkleinert.

Abbild. 16 (nebenstehend). *Cladonia spec.* (eine Strauchflechte), die in einem Kalkbruch zwischen La Fère und Versigny in großer Menge auftritt. (Etwas verkleinert.)

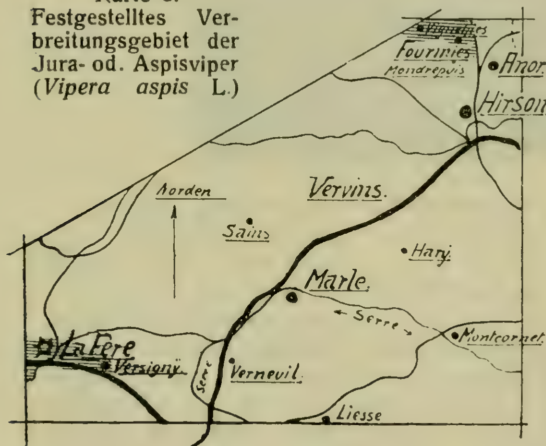
und La Fère an. An Ort und Stelle wuchsen: kleine Schlehen- und Feldahorn-, Feldulmen- und Weißdornbüsche, ferner massenhaft eine hübsche silbergraue Flechte (*Cladonia spec.*) (Bl. 1916, S. 267).

Ein anderes, ca. 50—55 cm langes Tier fing ich im Sommer 1915 direkt am Nordende von Fourmies, und zwar an der Ostseite des „Pac^ verte" daselbst, welcher nahe der schon bei *Lacerta agilis* erwähnten Eisenbahnbrücke liegt, an deren Dammböschungen allerhand Gesträuch und Pflanzen wachsen (Bl. 1916, S. 266).

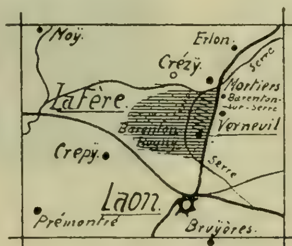
Ein drittes und letztes, ca. 20—25 cm langes Tier dieser Art erhielt ich am 4. Mai 1915 von einem französischen Bauer, der mir angab, daß er jährlich vier bis fünf solcher Schlangen auf seinem Grundstück erlegt habe. Das Tierchen war unweit Fourmies bei Vignehies erbeutet worden, wies aber, als ich es bekam, schon derartige Verletzungen auf, daß es bereits am 6. Mai 1915 einging.

Sonst habe ich in Frankreich nirgends Vipern angetroffen. Sie scheinen in diesen Gegenden ziemlich selten zu sein und sich wohl nur an ganz besonderen, für sie gut eignenden Plätzen aufzuhalten.

Nach „Brehms Tierleben" (4. Aufl.) ist *Vipera aspis* L. über einen großen Teil Frankreichs verbreitet, insbesondere in den südlichen Departements, während sie in den nördlichen seltener auftritt, sie kommt noch in der Gegend von Metz vor. Im Elsaß ist sie überhaupt stellenweise häufig.



Karte 8.
Festgestelltes Verbreitungsgebiet der Jura- od. Aspisviper (*Vipera aspis* L.)



Karte 9.
Von mir festgestelltes Verbreitungsgebiet von *Emys orbicularis* L. (europäische Sumpfschildkröte) bei Verneuil.

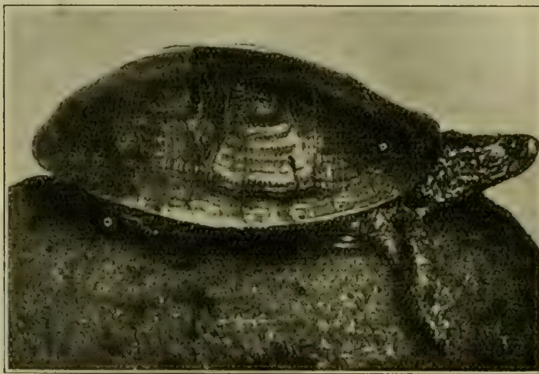
IX. *Emys orbicularis* L. (= Europäische Sumpfschildkröte).

Diese fand ich nur in dem Moorgebiet von Verneuil. Letzteres habe ich ausführlich in den „Bl." 1919, S. 118, beschrieben, so daß ich hierauf verweisen kann.

Ich fing zu Verneuil im Sommer 1918 zwei Stücke dieser Art; eins von 6—7 cm Panzerlänge und ein größeres von ca. 10—12 cm Panzerlänge. Ein drittes Tier kaufte ich an Ort und Stelle einem kleinen Franzosenknaben ab, der es kurz zuvor im Schilf gefangen hatte. Nach Aussage eines alten Franzosen, welcher da Schilf schnitt,

sollen die Schildkröten an der betreffenden Stelle nicht selten vorkommen und in früheren Jahren viel häufiger als jetzt gewesen sein; sie wurden aber im Laufe der Jahre von „Froschschenkeljägern", welche auch diese Tiere nicht schonten, sehr dezimiert.

Auch die Sumpfschildkröte ist bisher aus Nord- und Nordostfrankreich noch nicht bekannt, das Grenzgebiet ihres Vorkommens ist in den einschlägigen Werken viel südlicher angegeben. Sie kommt jedoch auch in Holland stellenweise vor, auch werden und wurden verschiedentlich Sumpfschildkröten im Gebiet des Niederrheins, so z. B., wie Dr. Pilgrim, Essen, in den „Bl." 1920, S. 254/55, mitteilt, in der Nähe des Eversloher



Abbild. 17. Europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis* L.) Verkleinert.

Baches, der durch eine sumpfige Niederung der rechtsrheinischen Waldung des Fernewaldes an der rheinisch-westfälischen Grenze fließt, beobachtet. Verschiedentlich wurden auch Exemplare dieser Art bei Mörs, Bluyn, Schaephusen und Rheurdt gefangen, also im Westen des mittleren Teiles des Kreises Mörs. Nachdem die Kreisbahn Mörs—Hoerstingen gebaut worden ist, haben Eisenbahnbeamte verschiedentlich zwischen den Schienen Sumpfschildkröten in dem Bruchgelände westwärts der Bluyner Staatswaldung aufgelesen, das durch einen Wasserlauf mit den Niepkulen, die sich zwischen Krefeld und Mörs erstrecken, in Verbindung steht. —

Auch im nahen Maasgebiet von Holländisch-Limburg kommt sie nach Brehm-Werner, Bd. 4, S. 413, vor.

Ferner wurde sie auch schon öfter am Main gefunden (Bl. 1920, S. 233/35) (Siehe auch Nachtrag.)

Zusammenstellung.

Folgende Arten sind also für das in Frage kommende Gebiet einwandfrei festgestellt:

1. *Tropidonotus natrix* L. (= Ringelnatter) überall anzutreffen, stellenweise gemein. Im Taille-Wald südlich Lançon, in den Argonnen kommen auch Stücke mit dunklen (nicht gelben) Nackenflecken vor, dito bei Bruyères.

2. *Coronella austriaca* Laur. (= Schlingnatter) nicht besonders häufig. stellenweise nur vereinzelt, z. B. auf den Craonner Höhen, bei Chavignon, im Wald von Mondrepuis, bei Féron und im Wald von Reims.

3. *Vipera berus* L. (= Kreuzotter) anscheinend nicht sehr häufig, nur einige wenige Stücke festgestellt, unter anderem unweit des Moorgebiets von Verneuil zwischen Mortiers und Barenton sur Serre, ferner bei Glaçy nahe Laon und bei St. Martin östlich Reims beobachtet. (Siehe auch Nachtrag.)

4. *Vipera berus var. prester* L. (= schwarze Form der Kreuzotter) wurde nur in einem Stück bei St. Martin östlich Reims beobachtet.

5. *Vipera aspis* L. (= Jura- oder Aspisviper) (*Vipère rouge* der Franzosen) selten. Beobachtet bei Fourmies, Vignehies und zwischen La Fère und Versigny in Kalkbruch, sonst nirgends.

6. *Anguis fragilis* L. (=Blindschleiche) allerorts zu finden, z. B. bei Vendresse, Craonner Höhen, Cilly-Marle, häufig im Wald von Mondrepuis und bei Voulpaix im ganzen Gebiet.

7. *Anguis fragilis* L. *var. incerta* Kryn. (= blaugetüpfelte Form der Blindschleiche) ist nicht häufig, nur bei Voulpaix, Noyon und im Wald von Mondrepuis nahe Fourmies festgestellt.

8. *Lacerta agilis* L. (= Zauneidechse) nirgends häufig, vereinzelt bei Noyon, Chauny, Blérancourt, Mortiers, Monçeau-le-Wast, Cilly, Marle, Voulpaix, Chaumontagne-Ferme.

9. *Lacerta vivipara* Jacqu. (= lebend gebärende Moor-, Berg- oder Waldeidechse) vereinzelt bei Waldlager Chivy, Nouvion le Vineux, Chaumontagne Ferme, im Wald von Mondrepuis, Voulpaix, Moronvillers bei Reims, Verneuil häufiger.

10. *Lacerta muralis var. fusca* Bedr. (= braune Form der Mauereidechse) nicht häufig in Steinbruch nahe Fourmies, in Kiesgrube bei Blérancourt und auf Steinhaufen am Ende des Waldes von Mondrepuis (nahe der Chaussee), sowie in einem Kalkbruch an der Chaussee Marle — Cilly und in einem Steinbruch zwischen Neuflize und Anicourt vereinzelt festgestellt.

11. *Emys orbicularis* L. (= Europäische Sumpfschildkröte) — neu für Nordfrankreich! — ist von mir nur aus dem Moorgebiet von Verneuil nachgewiesen worden. (Siehe auch Nachtrag.)

12. *Salamandra maculosa* L. (= Feuersalamander) nicht häufig beobachtet bei Waldlager Chivy, im Wald von Mondrepuis, Aprémont nordwestlich Verdun, bei Bruyères und in den Argonnen. Larven dieser Art wurden festgestellt in einer Zisterne bei St. Maurice in der Côte Lorraine und in einem Graben bei Bruyères (von Matthies).

13. *Triton cristatus* subspec. *typica* Laur. (= Großer Kammmolch) weit verbreitet, stellenweise gemein. Zahlreich bei Liesse, Sissonne, St. Erme, Fourmies, Les Près Ferme, weniger zahlreich bei La Capelle, Trelon, Fèron etc., fast im ganzen Gebiet zu finden.

14. *Triton alpestris* Laur. (= Berg- oder Alpenmolch) — neu für die Departements Marne, Aisne, Nord in Nordfrankreich — ziemlich weit verbreitet. Bevorzugt jedoch waldige, bergige Gegenden, z. B. Chemin des Dames etc. Häufig in Tümpeln des Waldes von Mondrepuis und anderen Orten. Kommt auch oft im flachen Gelände vor, wie z. B. im Moorgelände bei Verneuil etc.

15. *Triton vulgaris* subspec. *typica* L. (= Kleiner Teich- oder Streifenmolch) allgemein verbreitet und gemeinhäufigste Art. In Gräben, Tümpeln und Teichen im ganzen Gebiet.

16. *Triton palmatus* Schneider (= Leisten-, Schweizer oder Fadenmolch) bevorzugt hügeliges, bergisches, bewaldetes Gelände, kommt aber vereinzelt auch in anderen Gegenden vor. Es ist die am wenigsten häufige Art aller Tristonen. Massenhaft habe ich ihn nirgends gesehen. In größerer Anzahl nur südlich, südöstlich und südwestlich von Laon festgestellt. Fehlt nördlich von Laon von Vaux bis Mortiers, Verneuil bis ca. St. Quentin. Vereinzelt wurde er gefunden bei Montcornet, im Wald von Mondrepuis und bei Maubeuge (nördlichster Punkt). Vermißt wurde er in dem Gebiet von Marle bis Tavaux, La Ville aux Bois, Dizy-le-Gros etc. Häufiger ist er nur südlich von Lappion, Sissonne, Liesse, Craonne und Corbény.

17. *Rana temporaria* L. (= Grasfrosch) im ganzen Gebiet gemein. Besonders häufig bei Verneuil, auf Wiesen und an Teichen von Fourmies etc.

18. *Rana arvalis* Nilss. (= Moorfrosch) — neu für Frankreich! — Häufig nur im Moorgebiet von Verneuil. Vereinzelt festgestellt bei Waldlager Chivy südlich Laon, Semilly bei Laon, im Wald von Mondrepuis, Liesse, Samoussy, Vendresse etc. Nördlich Laon fehlt er von Verneuil ab eine große Strecke. Erst wieder bei Le Nouvion und bei Vignehies (bei Fourmies) festgestellt.

19. *Rana agilis* Thomas (= Springfrosch). Von mir und anderen in den Departements Oise, Aisne und Nord nicht gefunden, nur von R. G. Krüger in der Gegend von Verdun festgestellt (Bl. 1916, S. 191). Von F. Hauchecorne auch in der Woewre-Ebene gefunden.

20. *Rana esculenta* subspec. *typica* L. und var. *Lessonae* (= Gemeiner Wasserfrosch) überall im ganzen Gebiet häufig und gemein, es kommen auch himmel- und dunkelblaue Stücke vor. Besonders häufig im Moorgebiet von Verneuil.

21. *Rana ridibunda* Pall. (= Seefrosch). Von dieser Art fand ich nur drei Stück, welche ich für R. ridibunda anspreche. Eins fing ich an der Serre bei Cilly, eins an der Serre zwischen Chambray und Athies und ein drittes Stück (♂), welches ausgesprochen graue Schallblasen zeigte, an der Serre bei Verneuil.

22. *Hyla arborea* L. (= Laubfrosch) überall häufig und weit verbreitet. Besonders häufig im Moorgebiet von Verneuil.

23. *Bufo vulgaris* L. (= Gemeine Erdkröte) allenthalben im ganzen Gebiet anzutreffen und gemein.

24. *Bufo calamita* Laur. (= Kreuzkröte) gemeinste und häufigste aller Krötenarten des Gebiets, kommt überall zahlreich vor.

25. *Bufo viridis* Laur. (= Grüne oder Wechselkröte) — neu für Nordostfrankreich — sehr selten! Nur an ganz wenigen Orten festgestellt, z. B. bei Fourmies, La Fère, Chaussee Chivy — Etouvelles, ferner zwischen Noyon und Babœuf und bei Aprémont nordwestlich Verdun. Immer nur vereinzelt. (Siehe auch Nachtrag.)

26. *Pelobates fuscus* Laur. (= Knoblauchkröte) stellenweise ziemlich häufig. Erwachsene Tiere schwer zu finden. Kaulquappen dieser Art wurden in Menge festgestellt bei Laon, Semilly, Verneuil, zwischen Sissonne und Lappion, auf den Craonner Höhen und anderen Orten, so z. B. bei Ponte de Deule und Hazebroek etc.

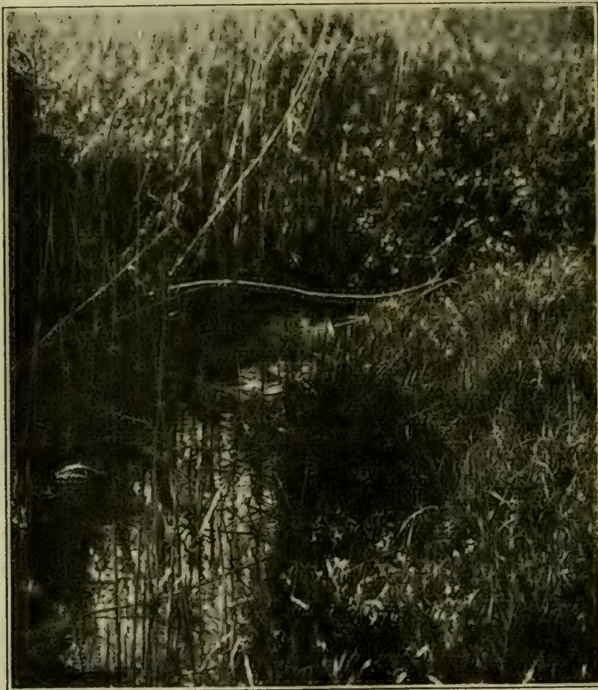
27. *Pelodytes punctatus* Daud. (= Schlammtaucher) — neu für Nordfrankreich (Departement Nord)! — Mancherorts, namentlich zur Laichzeit, in großer Anzahl befunden worden bei Lappion (nahe Bahnhof in einem Teich), ferner bei Laon, Semilly, Verneuil, La Ville aux Bois, Dizy-le-Gros, Cilly-Tavaux, bei Waldlager Chivy südlich Laon und bei Fourmies. Ferner — als neu für Belgien — auch bei Poperingen und Vlamertinghe westlich Ypern und nahe der belgischen Grenze (in Frankreich) bei Bailleul (= Belle).

28. *Bombinator pachypus* Bonap. (= Gelbbauchige Unke) überall sehr häufig, besonders im Moorgebiet von Verneuil. Auch bei Huy in Belgien zahlreich beobachtet worden usw.

29. *Alytes obstetricans* Laur. (= Feßler- oder Geburtshelferkröte). Ueberall und weit verbreitet. Sehr zahlreich wurde sie festgestellt im Moorgebiet von Verneuil am Bahndamm, ferner bei La Fère, Voulpaix und La Ville aux Bois etc., wo sie ziemlich starke Kolonien bildete.

Nicht beobachtet oder festgestellt wurden:

Bombinator igneus Laur. (= rotbauchige Unke), *Salamandra atra* Laur. (= Mohren- oder Alpensalamander), *Tropidonotus tesselatus* Laur. (= Würfelnatter), *Coluber longissimus* Laur. (= Aeskulapnatter), *Lacerta viridis* Laur. (= Smaragdeidechse), ferner die rotrückige Form der Zauneidechse (= *Lacerta agilis* Laur. *var. erythronotus* Fitz.) und die grüne Form der *Lacerta muralis* Laur. (= Mauereidechse).



Abbild. 18. Typisches Stück eines Moorgrabens aus dem Moorgebiet von Verneuil, in dem Schleien, dreistachlige Stichlinge, Aale und Schlammbeißer vorkommen. In der Umgebung finden sich: *Pelodytes punctatus, Bombinator pachypus, Rana arvalis, R. temporaria* und *R. esculenta, Emys orbicularis, Hyla arborea* u. a.

Aufnahme von W. Schreitmüller (1918).

IV. Abschnitt.

A.

Säugetiere.[15])

(Bearbeitet von Wilhelm Schreitmüller, Frankfurt a. M.)

A. Fledermäuse (Handflatterer) (= *Chiroptera*).

I. Kleine Buschfledermaus (= *Pipistrellus pipistrellus* Bechst.).

Allenthalben im ganzen Gebiet angetroffen. In Fourmies, wo wir 1915 eine Zeit lang in einer Schule einquartiert lagen, kamen diese Tierchen abends in Menge durch die offenen Fenster in die Stuben geflattert und setzten sich hier an den Rohren der Gasleitung, oben an den Wänden, nahe der Decke, fest, wo sie tagsüber hängen blieben. Ich sandte von da von dieser Art einige in Sprit konservierte Belegexemplare an das Magdeburger Museum (an Dr. Wolterstorff) ein (1915).

Weitere Fundorte: Laon, Chery, Fismes, Chauny und andere mehr, wo ich sie teils fliegen sah, teils in Ställen, Scheunen und unter der Rinde von Bäumen etc. fing.

II. Gemeine Fledermaus (= *Vespertilio murinus* L.).

Diese ist ebenfalls eine gewöhnliche Erscheinung und von mir an vielen Orten festgestellt worden. Sie bevorzugt meistens Mauerritzen, Türme, hohle Bäume und dergl. In den großen Höhlen am Chemin des Dames war sie häufig zu finden. Andere Fundorte: Kirchturm zu Cilly bei Marle, Fourmies (Dachboden der Schule am Place verte), La Fère (in einer Gartenlaube).

III. Großer Abendsegler (= *Pterigystes noctula* Schreb.).

Häufig angetroffen in Fourmies, ferner in hohlen Bäumen (Weiden) am Walde von Mondrepuis, in Voulpaix (im Gebälk einer Scheune), auf der Les Près Ferme südlich Fismes (auf Dachboden). Auch diese Art kam abends in die Stuben der Schule zu Fourmies geflogen und hing sich an den Rohren der Gasleitung fest. Weitere Fundorte: Laon, La Fère und die Höhlen am Chemin des Dames etc.

III. Großohrige Fledermaus (= *Plecotus auritus* L.).

Vergesellschaftet mit dem Abendsegler und anderen Fledermäusen in den Höhlen des Chemin des Dames, ferner im Glockenturm der Kirche zu Cilly bei Marle, sonst nirgends gesehen. (Am letzteren Orte befand sich oben beim Glockenstuhl im Mauerwerk auch ein Stock wilder (?) Bienen, der seiner Zeit (1917) von habgierigen Soldaten total ausgeraubt und verwüstet wurde. Ebenda fanden sich im Gebälk auch große Mengen der großen, violettflügeligen Holzbiene (*Xylocopa violacea* L.) vor.

---

[15]) Ich bringe die Säugetiere an zweiter Stelle, da ich diese erst nachträglich bearbeitet habe. Der Verf.

IV. Wasserfledermaus (= *Leuconoë daubentoni* Leisl.).

Von mir nur in einem Exemplar zwischen Cilly und Bosmont in einer hohlen Pappel an der Serre gefunden.

B. Insektenfresser oder Kerfjäger.

V. Der Igel (= *Erincaceus europaeus* L.)

wurde von mir, soweit ich mich erinnere, sonderbarer Weise nur dreimal während der Zeit vom Januar 1915 bis Oktober 1918 angetroffen.

Ein Stück (♂) sah ich 1915 zwischen Anor und Hirson auf der Landstraße, eins (♀) 1917 bei Verneuil auf einem Kleeacker und ein drittes Stück (♂) 1918 zwischen Vendresse und Bruyères im Straßengraben.

Der Igel wird in Frankreich von der ärmeren Bevölkerung gegessen.

VI. Maulwurf (= *Talpa vulgaris* L.).

Im ganzen Gebiet häufig und gemein. Nur in der sandigen Gegend um Fismes, Chery etc. sah ich seine aufgeworfenen Hügel weniger häufig.



Abbild. 19. Gemeiner Maulwurf *(Talpa vulgaris* L. *(= T. europaea).*
Verkleinert. (Aufnahme von Rud. Zimmermann.)

Ein partiellen Albinismus aufweisendes Exemplar, welches aber leider zertreten war, fand ich unweit Bacoches nördlich Fismes auf der Chaussee; dieses hatte ganz hellgraue Färbung.

VII. Wasserspitzmaus (=*Neomys* [*Crossopus*] *fodiens* Pall.).

Besonders häufig von mir im Moorgebiet von Verneuil beobachtet, und zwar hier in besonders großen und sehr dunkel gefärbten Exemplaren. Weitere Fundorte: An der Serre und am Dorfgraben bei Cilly, am Tümpel bei der Les Près Ferme südlich Fismes, in Wassergraben bei Bruyères, an der Vesle (Fluß) bei Bacoches, in Teichen nördlich des Bahnhofs Laon, ferner in Gräben bei Chauny und Fourmies, am Aisne- und Oisekanal, in einem Teich bei Voulpaix westlich Vervins und im Wallgraben von La Fère.

VIII. Zwergspitzmaus (= *Sorex pygmaeus* Pall.).

Nur einmal gesehen, und zwar in einem Obstgarten zu Semilly bei Laon.

IX. Hausspitzmaus (= *Crocidura russulus* Herm.).

Diese Art ist ziemlich häufig. Typisch grau gefärbte Stücke fand und sah ich an folgenden Orten: Trelon, Fourmies, Cilly, Voulpaix, Laon, Chery und Chivy südlich Laon und Blérancourt usw.

Diese Art hält sich meistens in der Nähe menschlicher Wohnungen auf, doch fand ich sie verschiedentlich auch auf Feldern und Wiesen vor, so z. B. auf einem Kleeacker bei Monceau le Wast und anderen Orten. Im Herbst fand ich oft (zeitig frühmorgens) Exemplare dieser Art, welche fast erfroren oder halb erstarrt waren während der Nacht.

Ein Stück mit partiellem Albinismus fing ich 1918 zu Vaux bei Laon, das ich an das Magdeburger Museum als Belegstück einsandte. Zwei weitere solche gescheckte Stücke sah ich zu Verneuil in unserer derzeitigen Baracke, worüber ich in den „Blättern“ 1918, S. 278, wie folgt berichtete:

„Betr. der gescheckten Hausspitzmaus kann ich Ihnen mitteilen, daß ich zwei weitere Stücke gleicher Färbung auch in unserer Baracke zu Verneuil sah, wo die Tierchen — ein Paar — unter dem Holzboden hausten. Sie waren ganz zutraulich und zahm und liefen auch bei Tage unter den Tischen umher, wo sie nach Tischabfällen und Speiseresten suchten. Es gelang mir leider nicht, die beiden Tiere lebend zu fangen. Ich habe sie ca. drei Wochen lang täglich beobachtet, bis eines Tages ein Soldat eins der beiden Tierchen absichtlich zertrat (♀), worauf sich von dieser Stunde an auch das ♂ nicht mehr blicken ließ; es war anscheinend ausgewandert. Das Ihnen in Sprit zugesandte Exemplar stammt aus Vaux bei

Laon usw. Diese gescheckten Spitzmäuse sollen nach Aussage der Franzosen in dieser Gegend ziemlich häufig auftreten." —

Herr Dr. Wolterstorff fügte Obigem folgende Zusatznotiz hinzu:

„Das Tierchen gehört zu *Crocidura russulus*, der Hausspitzmaus, gekennzeichnet durch die weißen, nicht an der Spitze rotbraun (wie bei *Sorex araneus - vulgaris*, der gemeinen Waldspitzmaus) gefärbten Zähne. Kopf, Vorderrücken, die vordere Bauchhälfte, das Rumpfende und der größte Teil des Schwanzes sind dunkelgrau, der größte Teil des Rückens, hintere Bauchhälfte, sowie das Schwanzende rein weiß gefärbt, ganz wie bei gescheckten Hausmäusen. Derartige Exemplare finde ich in Brehms Tierleben (4. Auflage) nicht usw." —

X. Die Waldspitzmaus (= *Sorex araneus* [= *vulgaris*] L.) ist ebenfalls häufig anzutreffen. Sie bevorzugt jedoch Waldränder, Feldgehölze, lichte Waldungen, Waldblößen und dergl. Orte.

Ich fand sie bei Cilly, La Fère, in den Wäldern von Mondrepuis und Trelon, am Chemin des Dames (an mehreren Orten), ferner fand ich im Oktober 1918 ein Stück bei der Chaumontagne Ferme nördlich Waleppe unter einem großen Stein an einem Waldrand. Sie scheint im ganzen bewaldeten Gebiet nirgends zu fehlen.

VI. Abschnitt.

C.

Nagetiere (= *Rodentia*)

I. Siebenschläfer (= *Myoxus glis* L.).

Mancherorts häufig, stellenweise fehlend oder weniger häufig. Fundorte: Laon (in Obstgärten), bei Fourmies, wo die Tiere Astlöcher bewohnten[16]); ferner bei La Ville aux Bois, Chavignon und im Wald von Mondrepuis. In Laon stellte ich sie als arge Obstbaumknospenverwüster fest (Bl. 1918, S. 246).

II. Großer Gartenschläfer (= *Eliomys quercinus* L.).

Stellenweise sehr häufig. Da ich gerade diesen Nager sehr eingehend und oft zu beobachten Gelegenheit hatte, will ich hier etwas näher und ausführlicher auf ihn eingehen.

Nordfrankreich mit seinen vielen dichten Hecken von Haselnüssen, Schlehen, Weißdorn, Hainbuchen, Cornus mascula, — sericea und — alba u. a., die alle systematisch beschnitten und künstlich ver-

[16]) Sogen. Starkästen, die sie bei uns gern bewohnen, findet man in Frankreich gar nicht oder nur äußerst selten, ich sah z. B. nirgends solche. Der Verf.

schlungen werden, so daß sie im Laufe der Zeit undurchdringliche Dickichte und Wände bilden, bietet diesen lichtscheuen Tieren treffliche Verstecke und Unterschlupfe. Ich habe den großen Gartenschläfer an vielen Orten, wo ich war, beobachtet und hierbei manches mir noch nicht bekannte an diesen Tieren kennen gelernt. Am häufigsten traf ich diese Nager in und in nächster Nähe von Dörfern und kleinen Ortschaften an. Bei Tage sieht man sie nur äußerst selten, dagegen unternehmen sie mit Anbruch der Dämmerung und des Nachts ihre Streifzüge. Hierbei laufen und klettern sie im Gezweig geschickt und schnell — eichhörnchenartig — durch die Hecken und Büsche, kommen öfter auch zu Boden, um irgend ein Kerbtier oder sonstiges Kleingetier zu fressen, entfernen sich aber selten aus dem Bereich der Sträucher, ihr Haupttreiben vollzieht sich im Geäst und Gesträuch. Aber auch in hohlen Bäumen und unter Dachböden, im Gebälk von Scheunen und in Strohdiemen und -dächern fand ich sie vor. Gelegentlich eines Biwaks, 2 km südlich von Laon, konnte ich einst (1917) eine ganze Gartenschläferfamilie recht gut beobachten. Wir hatten gegen Abend Biwak bezogen, mein Lager hatte ich unter einem Munitionswagen gewählt. Dieser stand dicht bei einer großen Hecke unter Bäumen. Zirka drei Meter von meinem Lager entfernt hatte ich vorher Pferdefutter an meinen Zug ausgegeben, und so lagen denn daselbst verstreut eine Menge Getreidekörner umher. — Ich lag, in meine Decke eingehüllt, unter dem Wagen und rauchte noch eine Zigarette, als ich plötzlich einige seltsame Laute vernahm. Als ich mich behutsam umdrehte, sah ich einen alten und vier junge „große Gartenschläfer“, die sich an den Körnern gütlich taten. — Sonderlich scheu waren die Tiere nicht, wenigstens nahmen sie keinerlei Notiz davon, als ich mich bewegte.

Nachdem die Tierchen satt waren, begaben sie sich wieder zur Hecke, worin sie unter Spielen und Jagen verschwanden, wobei sie anscheinend von der Alten geleitet wurden, denn diese ließ ab und zu schmatzende Töne hören.

Daß dieses Tier gelegentlich auch Nesträuber sein kann, habe ich bei Cilly beobachtet. Eines Abends (1917) sah ich ein altes Exemplar, daß in einer Hecke ein mir bekanntes Grasmückennest geplündert und die Eier gefressen hatte — ich kam gerade hinzu, als es das letzte Ei erfaßt hatte, das es bei meiner Annäherung mit wegschleppte.

Ein anderes Mal sah ich zu Vaux bei Laon einen erwachsenen Gartenschläfer mit einem nestjungen Vögelchen im Maule einen Apfelbaum erklettern.

Im Jahre 1917 fiel es mir auf, daß im Garten meines Quartiers (Cilly), wo einige große Apfelbäume mit prächtigen Früchten standen, andauernd die schönsten und größten Aepfel angenagt, und zwar nur die rote Seite, unter den Bäumen lagen. Ich glaubte, daß dies Mäuse verursacht hätten, bemerkte aber eines Abends, als ich mich zur Beobachtung aufgestellt hatte, daß nicht solche, sondern große Gartenschläfer die Uebeltäter waren. Die Tiere fraßen die Früchte nur

teilweise an und ließen diese dann zu Boden fallen. In anderen Fällen warfen sie das Fleisch der Aepfel weg und fraßen nur die Kerne. Es war ganz erstaunlich, welche Mengen Obst diese Tiere verwüsten konnten. Insekten und dergl. sah ich sie öfter fressen, desgleichen grüne, glatte Raupen (von Eulen [?]). Jedes Futter wurde eichhörnchenartig mit den Vorderfüßen erfaßt und in aufrecht sitzender Stellung verzehrt.

Nester dieses Nagers fand ich mehrere, teils mit, teils ohne Junge. Zwei halbwüchsige Stücke, welche ich in einer großen Rattenfalle gefangen hatte, hielt ich einige Zeit in einer mit Drahtgeflecht ausgenagelten Kiste, welche mit Schlafkasten und Astwerk versehen war. Die Tierchen nahmen als Nahrung alles Genießbare an, wie: Edelkastanien, Nüsse, Bucheckern, Kürbiskerne, Früchte vom Weißdorn, Eicheln, Getreide aller Art, Obst, Beeren, Brot, Käfer aller Art, Heuschrecken und dergl. mehr. Setzte ich andere Tiere, wie Mäuse, Sperlinge, Eidechsen und Frösche zu ihnen in den Käfig, so fielen sie über diese in mordgieriger Weise her, töteten diese und fraßen sie nach und nach auf. Hierbei verzehrten sie stets das Gehirn, Augen und andere Kopfteile zuerst (cf. kurzohrige Erdmaus). In bezug auf Ernährung sind sie also absolut nicht wählerisch. Gegen Abend sah ich meine Tiere öfter trinken, bei Tage nie.

Abends und des Nachts klettern sie munter umher, wobei sie einen Höllenlärm vollführen (in Gefangenschaft), das Nagen, Springen und Pfeifen nimmt kein Ende. Bei Tage schliefen sie ständig und waren nur selten sichtbar (Bl. 1918, S. 245).

Weitere Fundorte: Wald von Mondrepuis, vielerorts am Chemin des Dames, Wald von Trelon, bei Voulpaix, Cilly und Rozoy sur Serre.

III. Haselmaus (= *Muscardinius avellanarius* L.).

Sie kommt nach Aussage von Bekannten und Kameraden in Flandern häufig vor. Mein Sohn Kurt stellte sie östlich von Reims im Walde fest. Ich selbst habe sie nur zweimal beobachtet, und zwar nahe dem Moorgebiet von Verneuil und in einem Mischwald zwischen Bosmont und Cilly (Herbst 1917), welcher mit Edelkastanien, Roßkastanien, Buchen, Hasel- und Wallnüssen, Eichen, Eschen, Schlehen und wilden Kirschbäumen etc. bestanden war.

Ein Stück wurde mir von einem Kameraden gebracht, das dieser in einem kleinen Wäldchen bei Rozoy sur Serre gefangen hatte.

IV. Gemeines Eichhörnchen (= *Sciurius vulgaris* L.).

Teilweise sehr häufig, oft auch nur vereinzelt beobachtet. Es kommen sowohl rote, als auch schwarze Tiere vor.

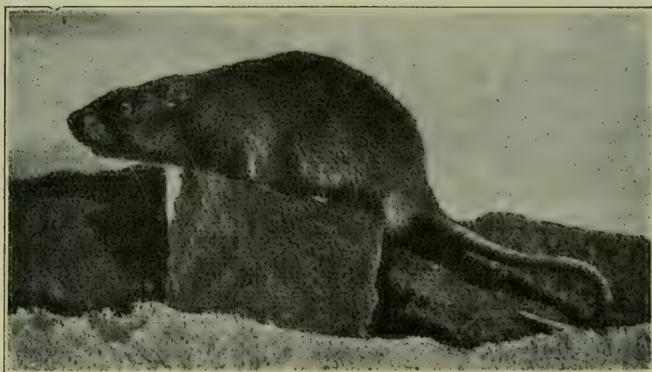
Fundorte, z. B. u. a.: Wald zwischen Cilly und Bosmont (häufig!), Wald von La Fère, Wälder am Chemin des Dames, z. B. bei Vailly, Fismes, Chery, Bacoches. Um Bruyères herum überall zu finden. Im Wald von Mondre-

puis und Trelon gemein. Auch im belgischen Bergland häufig, also fast im ganzen Gebiet zu finden.

V. Wanderratte (= *Epimys norwegicus* Erxl. = *Mus decumanus* L.).

Diese ist im ganzen Gebiet in unglaublicher Menge und in sehr großen Stücken vorhanden. Man fand sie an Bächen, Kanälen, Teichen, Flußdämmen, Schleusen, in Häusern, Kellern, Schuppen, Scheunen, Schlachthäusern und sonstwo, kurz, sie war überall, sogar in Schützengräben und Unterständen eine Plage für die Soldaten.

In Chauny, an einem kleinen, die Stadt durchfließenden Graben, war sie in unglaublicher Menge vertreten (1915). Hier sah ich auch drei ganz schwarze und ein weiß-grau gescheckt̲es Exemplar. Diese vier Tiere schoß ich nach und nach ab, konnte aber nicht eins davon erlangen, da sich die angeschossenen Ratten sofort in das Wasser stürzten und nicht mehr zu finden waren. Das gescheckte Tier hatte ganz weißen Bauch, weiße linke Kopfseite, zwei weiße Flecke auf dem Rücken und linken weißen Hinterschenkel.



Abbild. 20. Gemeine Wanderratte ♂ (*Epimys norwegicus* Erxl.)
Verkleinert.

Weitere Fundorte: Ich wüßte mich nicht einer Gegend oder eines Ortes zu entsinnen (in Belgien und Nordfrankreich), wo ich Wanderratten nicht angetroffen hätte. Die meisten Tiere beobachtete ich in und bei La Fère, Chauny, ferner am Aisne- und Oisekanal, in Laon, Les Près Ferme usw. Die wenigsten auf der Chaumontagne Ferme nördlich Waleppe (drei Stück) (D. F. K. 1916, S. 104, und „N." 1917, S. 78). Sprichwörtlich wurden während des Krieges „Die Ratten von der Lorettohöhe".

VI. Hausratte (= *Mus rattus* L.).

Von mir nur zweimal beobachtet. Das Tier ist anscheinend in diesen Gegenden von der zahlreich überwiegenden Wanderatte überall verdrängt worden.

Ein Stück sah ich im Januar 1916 im Schlachthof zu La Fère und ein zweites (September 1918) in einer Scheune der Les Prés Ferme südlich Fismes. (Eventuell vom Militär eingeschleppt.) (?)

VII. Wässerratte, Mull- oder Schermaus (= *Microtus terrestris* L. = *M. amphibius* L.).

An verschiedenen Oertlichkeiten angetroffen, teils am Wasser, teils auch weit von solchem entfernt in Gemüse- und Obstgärten, Baumschulen, in Hecken, Gärten, ferner an Flüssen, Gräben, Teichen und Tümpeln.

Häufiger war das Tier nahe dem Moorgebiet von Verneuil und in und bei Cilly, wo es an der Serre im Gesträuch und an dem kleinen Dorfgraben in Hecken und Gärten etc. lebte.

Weitere Fundorte: Gärten von Chauny, Gemüsegarten der Les Près Ferme nördlich Chery (südlich Fismes), an Bach bei der Chaumontagne Ferme bei Waleppe, La Ville aux Bois (in Gärten), ferner bei Chivy-Etouvelles südlich Laon, am Kanal bei Fargniers und Tergnier, La Fère (hier nur außerhalb der Festung an Gräben, in der Stadt selbst anscheinend von den Wanderratten verdrängt [?]).

Die am Wasser lebenden Exemplare sind meist dunkler gefärbt als solche, die in Gärten, auf Wiesen und Feldern vorkommen. Erstere nehmen viel tierische Nahrung zu sich, wie: Schnecken, Wasserinsekten, Frösche, Fische usw., während letztere auch sehr viel vegetabilische Kost verzehren, wie: Wurzeln und Pflaumen aller Art, Obst, Beeren und Sämereien. Solche Stücke nehmen aber nebenbei auch: Landschnecken, Würmer, Raupen, Engerlinge, Heuschrecken, junge Vögel und Vogeleier zu sich. Ich habe wenigstens an einem ♀ dieser Art, welches ich ziemlich $1^1/_2$ Monate gefangen hielt, beobachtet, daß dieses alles ihm Gereichte wahllos annahm und fraß.

Bemerken möchte ich noch, daß sich die Schermaus, ebenso wie die Hausratte da zurückzieht und weniger häufig ist, wo die Wanderratte in Menge auftritt (D. F. K. 1916, S. 141, „N." 1917, S. 78).

VIII. Hamster (= *Cricetus cricetus* L.).

Dieser ist von mir nur einmal, und zwar im Herbst 1917, auf einem Haferstoppelfeld bei Cilly beobachtet worden.[17])

[17]) Auch der Hamster dürfte erst durch Truppen vom Osten her eingeschleppt (?) worden sein, denn ich habe ihn sonst nirgends gesehen oder in Erfahrung bringen können, ob er anderweitig vorkommt.

Verschiedentlich wurden ja auch einzelne Landschildkröten (*Testudo graeca* L.) gefunden, welche vom Militär vom Balkan mitgebracht worden waren und dann entkamen. Der Verf.

IX. Kurzohrige Erdmaus (= *Microtus subterraneus* Selys.).

Diese in Deutschland seltene Maus kommt in Belgien und Nordfrankreich häufiger vor. Ich habe sie gefunden: nahe



Abbild. 21. Kurzohrige Erdmaus (*Microtus subterraneus* Selys).
Etwas verkleinert.

dem Moorgebiet von Verneuil (1917), bei Fourmies (1915) und im Herbst 1917 bei Cilly nahe Marle.

Ausführlich von mir beschrieben im „Archiv für Naturgeschichte", Jahrg. 87, 1922, Heft 7, S. 37—42, worauf ich verweise.

X. Rötel- oder Waldwühlmaus (-*Evotomys glareolus* Schreb.).

Die Art habe ich verschiedentlich in Wäldern (meist Laubwald!) beobachtet. Manchmal fehlt sie stellenweise anscheinend. (?)

Fundorte: Wälder von Mondrepuis, Trelon und La Fère, ferner bei Sissonne, St. Erme, Fismes und Fourmies. In der Gegend des Chemin des Dames öfter beobachtet. Mein Sohn Kurt sah das Tier auch im Wald östlich von Reims wiederholt.

XI. Brandmaus (= *Micromys agrarius* Pall.).

Von mir nur bei Monthenault, am Wald von Mondrepuis und in Wäldchen nahe Fourmies (1915) festgestellt.[13])

[13]) Diese Art scheint erst während des Krieges durch Truppen mit Stroh, Heu u. a. Fourage eingeschleppt worden zu sein (?) — sie ist selten! — Die Franzosen, denen ich sie zeigte, kannten sie nicht. Der Verf.

XII. Waldmaus (= *Apodemus* [*Micromys*] *sylvaticus* L.).

Häufig in einem Mischwald zwischen Cilly und Bosmont, ferner sah ich sie vereinzelt bei La Fère (1916) in den Wäldern von Mondrepuis und Trelon, sodann bei Vailly, Chery und in Cilly etc. Sonst ziemlich weit verbreitet

XIII. Gelbsternige Waldmaus (= *Apodemus* [*Micromys*] *flavicollis* Melchior).[19])

Diese auch in Deutschland nicht häufig auftretende Art zeigt an der Unterseite des Halses einen großen, gelben Fleck und ist auch am Rücken mehr gelblichbraun gefärbt als die vorige Art, von der sie auch bezüglich ihrer Größe abweicht (größer als A. sylv.). Ich sah nur zwei Exemplare davon, eins 1915 im Wald von Mondrepuis und eins in einem Obstgarten direkt in Cilly (1917). Diese Art scheint auch in Frankreich selten zu sein. Die Franzosen unterscheiden sie kaum von *M. sylvaticus* L.

XIV. Feldmaus (= *Arvicola arvalis* L. = *Microtus arvalis* Pall.).

Ueberall im ganzen Gebiet, wo Ackerbau betrieben wird, zu finden, doch fand ich das Tier auch oft in Steinbrüchen, Feldgehölzen, auf Wiesen, Kleefeldern usw. vor, wo es auch oft unter großen Steinen (Steinbrüche), unter Baumstämmen und in Mauern hauste.[20])

Fundorte: Athies, Chamoussy, La Ville aux Bois, Chauny, Noyon, Fèron, Fourmies, Anor, Aubenton, Voulpaix und viele andere.

XV. Die Zwergmaus (= *Mus minutus* L. (= *Micromys minutus* Pall.)

bewohnt die Schilfbestände und die Uferregion des Moorgebiets zu Verneuil (1917), ferner fand ich sie im Jahre 1915 nahe Fourmies an einem Wäldchenrand, wo ich ein Nest dieser Art in einem hohen Waldgrasbusch entdeckte, in dem vier, etwa acht Tage alte Junge lagen, sodann um Laon herum und bei Voulpaix.

Nach Aussage meines Sohnes Kurt, Bekannten und Kameraden kommt die Zwergmaus auch in Flandern häufig vor („N.", XIII. Jahrg., 1922, Heft 12, S. 199/200).

Mein leider gefallener Freund Wetzel (†) stellte sie auch nahe Aprémont bei Verdun fest.[21])

---

[19]) Diese Art kenne ich von Deutschland nur aus dem Großen Garten zu Dresden, aus dem „Zoo" zu Frankfurt a. M. (freilebend) und aus dem Park zu Belvedere bei Weimar. D. Verf.

[20]) Auch die Ackermaus ist an gleichen Orten zu finden.

[21]) In Deutschland fand ich sie an den Moritzburger Teichen bei Dresden, und in den Schilfbeständen der Rheintümpel bei Bingen a. Rh. und Kempten a. Rh. sowie nahe Frankfurt a. M.

XVI. Die Hausmaus (= *Mus musculus* L.)

ist im ganzen Gebiet überreichlich vertreten und sehr gemein. Sie bewohnte Häuser, Ställe, Scheunen, Schuppen, Unterstände und Schützengräben, Magazine, Düngerhaufen und andere Orte in großer Menge.

Ein weißgrau geschecktes Exemplar dieser Art sah ich in einem Pferdestall zu Laon. Stirn, Schnauze, der linke Hinterschenkel und die Schwanzspitze waren bei diesem weiß gefärbt.

Verschiedentlich traf ich die Hausmaus (graue) auch weit ab von menschlichen Wohnstätten, z. B. an Getreidediemen bei La Ville aux Bois (Erbsen) und Fismes (Hafer) an, und zwar ganz auf freiem Felde. Solche Stücke schienen mir viel heller grau gefärbt als solche, die in Häusern lebten.

Einige Fundorte: La Ville aux Bois, Les Près Ferme, Chauny, Fourmies, Vendresse, Chery, Laon, La Fère, Athies etc.

Sonderbarer Weise sah ich diese Art auch während des Winters öfter im Freien.

Im Juli 1918 beobachtete ich in unserem derzeitigen Quartier (eine große Ferme) echte Albinos (mit roten Augen) dieser Art freilebend. Ein Franzose sagte mir, daß solche Stücke schon viele Jahre dort vorhanden seien, und zwar öfter viel zahlreicher (?) als typische graue Mäuse.

Ich fing in kurzer Zeit in Fallen acht Albinos (diese mußten also doch ziemlich zahlreich sein). An sämtlichen acht Tieren beobachtete ich etwas Sonderbares. Alle, ob alt oder jung, hatten die merkwürdige Eigenschaft an sich, in Ruhestellung — also, wenn sie nicht umherliefen — ähnlich wie die sogenannten japanischen Tanzmäuse langsam seitlich pendelnde Bewegungen mit dem Kopfe zu machen, die sich ansahen, als könnten die Tierchen ihren Kopf nicht in der Gewalt behalten. Graue Stücke, die ich ebenfalls fing, zeigten diese eigene Erscheinung (Degeneration?) nicht! (Bl. 1918, Heft 22, S. 264.)

XVII. Wildes Kaninchen (= *Lepus* [= *Oryctolagus*] *caniculus* L.).

Mancherorts ziemlich häufig, so z. B. in der sandigen Gegend um Fismes, im Wald von Mondrepuis, an den mit Hecken bestandenen Böschungen der Bahnstrecke La Fère — Versigny — Laon, Sandgruben zwischen La Ville aux Bois und Dizy-le-Gros.

Ueber das ganze Gebiet verbreitet. Auch in Ortschaften selbst, in Gärten, Hainen, Wäldern und Feldgehölzen beobachtet.

XVIII. Feldhase (= *Lepus europaeus* L.).

Ueber das ganze Gebiet verbreitet, auf Feldern, Wiesen, Viehweiden, in Hainen, Wäldern usw., aber anscheinend nicht zahlreich. (?)

VII. Abschnitt.

D.

Hundeartige Raubtiere (= *Canidae*).

Fuchs (= *Vulpes vulpes* L.).

Freilebend habe ich diesen nur einmal gesehen, und zwar in dem großen Wald von La Fère im Winter 1915.

VIII. Abschnitt.

E.

Marderartige Raubtiere (= *Mustelidae*).

I. Steinmarder (= *Mustela foina* Erxl.).



Abbild. 22. Steinmarder (*Mustala foina* Erxl.)

Ein Exemplar während einer sehr mondscheinhellen Nacht (September 1917) in einem Garten zu Cilly beobachtet.

II. Baummarder (= *Mustela martes* L.).

Diesen sah ich 1915 nahe Fourmies auf einem Schuppen und 1917 im Garten der Les Près Ferme südlich Fismes.

III. Iltis (= *Putorius putorius* L.).

Nur einmal bei Laon in einem Garten gesehen (1918).

IV. Großes Wiesel (= *Arctogale ermineus* L.).

Verschiedentlich angetroffen in Kalk- und Steinbrüchen, an Feldrainen, im Gesträuch an Gewässern etc., z. B. bei La Ville aux Bois, La Fère, Fismes, Fourmies, Laon, Noyon, Chauny etc. Es scheint im ganzen Gebiet nirgends zu fehlen, wo ihm günstige Aufenthaltsbedingungen geboten sind.

Ein Stück schoß ich bei La Ville aux Bois. Nirgends besonders häufig.

V. Kleines Wiesel (= *Arctogale nivalis vulgaris* L.).

Ziemlich häufig an Wäldchenrand zwischen Cilly und Marle, ferner bei Bosmont, Fourmies, Laon, La Fère, Les Près Ferme (südlich Fismes), La Ville aux Bois, Wald von Mondrepuis und anderen Orten, ferner sah ich ein Stück auf der Chaussee Dohis — Archon mit einer Feldmaus im Maule laufen.

VI. Fischotter (= *Lutra lutra* L.).

Dieser ist in Frankreich ziemlich häufig an geeigneten Stellen. Ich beobachtete das Tier im November 1917 an der Serre zwischen Cilly und Marle öfter. Ich wurde dadurch auf diese Art aufmerksam, indem ich an verschiedenen Stellen am Flusse öfter größere Ansammlungen von Resten zerbissener Frösche und Fische fand. Es waren dies die Orte, wo der Otter stets das Wasser verließ und seine Beute, welche er unter den Flußufern hervorholte, verzehrte.

Ferner beobachtete ich im Winter 1915 (November) einen Fischotter, welcher nach und nach unter den in einem Fluß liegenden Steinblöcken, die von einer gesprengten Eisenbahnbrücke herrührten, fünf Fische hervorholte und am jenseitigen Ufer verzehrte. Da mich die Art der Fische interessierte, begab ich mich auf Umwegen nach dem anderen Ufer und untersuchte die im Flusse liegenden Sprengblöcke. Nach längerem Greifen (dabei bis an den Knien im Wasser stehend!) kam ich der Sache auf den „Grund" und beförderte nach und nach neun Aalraupen (=*Lota lota* L.) und sieben Flußbarben (= *Barbus fluviatilis* Ag.) zutage, die unter den Steinblöcken im Schlamm eingewühlt anscheinend ihren Winterschlaf hielten. Die Fische waren alle ziemlich lethargisch und sehr leicht zu fangen. Nur dem warmen Winter 1915 war es zu danken, daß ich längere Zeit im Wasser herumhantieren konnte, denn bei größerer Kälte wäre dies unmöglich gewesen, immerhin war es auch im genannten Falle keine „angenehme Beschäftigung" für mich, trotzdem ich lange Stiefel anhatte (Bl. 1916, S. 29/30).

Weitere Fundorte: Unweit der Bacoches an der Vesle.

IX. Abschnitt.

F.

Dachsartige Marder (= *Melinae*).

I. Den Dachs (= *Melis taxus* Bodd.)

sah ich nur in einem, von einem Offizier geschossenen Exemplar nördlich Waleppe nahe Rozoy sur Serre.

Nicht beobachtet oder festgestellt wurden:

Der Baumschläfer (=*Myoxus nidedula* Pall.), der Biber (= *Castor fiber* L.), die Bisamratte, das Ziesel, die nordische Wühlratte, die ägyptische Ratte, das Murmeltier und die Wildkatze.

X. Abschnitt.

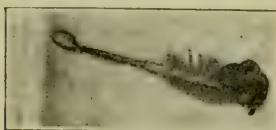
G.

Euphyllopoden u. a. *Krustaceen.*

I. *Chirocephalus (=Branchipus) Grubëi* Dybowski.

(Siehe untenstehende Abbildung 23.)

In zahlreichen Exemplaren in einem Tümpel (Viehtränke) im April 1915 bei Fourmies beobachtet, sonst nirgends. Die betreffenden Tiere waren kleiner als solche, die ich in den Jahren 1905 bis 1910 bei Dresden etc. fing.



Abbild. 23. *Chirocephalus (=Branchipus) Grubei* Dyb. (Männchen). Stets auf dem Rücken schwimmend. Etwas verkleinert. Gefunden im März 1915 bei Fourmies.



Abbild. 24. Kleiner Schildkiemenfuß *(Apus productus* Bosc.). Rückenseite.



Abbild. 25. Großer Schildkiemenfuß *(Apus cancriformis* Bosc.). Bauchseite. Natürliche Größe.

II. *Apus productus* Bosc. (= Kleiner Schildkiemenfuß).

(Siehe obenstehende Abbildung 24.)

Nur drei Exemplare in einem Wassergraben bei Vignehies westlich Fourmies Ende April 1915 festgestellt. Alle drei Tiere nicht sehr groß, das größte überschritt 3 cm kaum.

III. *Apus cancriformis* Bosc. (= Großer Schildkiemenfuß).

(Siehe obenstehende Abbildung 25.)

Im Jahre 1917 ein Stück in einer Lache zwischen Semilly bei Laon und Waldlager Chivy gefunden (13. Juli). Das Tier

war ziemlich 8 cm lang. Andere Euphyllopoden habe ich nicht gefunden.

Von anderen Krebstieren fand ich noch:

IV. *Astacus fluviatilis* Rich. (= Flußkrebs)

in je einem Stück in der Serre bei Marle und in einem kleinen Bach nahe Bruyères. Soll hier häufig sein.

Außerdem den

V. *Gammarus pulex* L. (Bachflohkrebs).

Weit verbreitet und in riesigen Mengen bei Cilly, Fourmies, Chery, Chauny und anderen Orten. Bemerkenswert ist dabei, daß diese Art, welche für gewöhnlich klare, schnell fließende Gewässer bewohnt, von mir und anderen auch in ganz verseuchten und übelriechenden Gräben und Tümpeln angetroffen wurde, so z. B. in einem Graben in Cilly, aus dem ich Belegstücke von riesiger Größe an Dr. Wolterstorff einsandte. Im ganzen Gebiet gemein.

VI. *Carinogammarus Röselli* L.

Allenthalben im ganzen Gebiet zahlreich und gemein in Gräben, Tümpeln, Lachen und Pfützen. Stellt noch weniger Ansprüche an die Beschaffenheit des Wassers als die vorige Art.

XI. Abschnitt.

H.

Spinnen.

Von diesen Tieren möchte ich hier nur vier Arten erwähnen, da ich mich mit dem Sammeln solcher weniger befaßt habe, trotzdem ich Herrn Dr. Wolterstorff eine ganze Anzahl Arten konserviert zugestellt habe, welche ich aber teilweise nicht kannte.

I. *Argiope Bruennichii* (eine Radspinne).

Diese in Nordafrika und Südeuropa heimische, in Mitteleuropa seltene, vereinzelt vorkommende schöne Spinne fing ich nur während des sehr heißen und trockenen Sommers 1918 bei La Ville aux Bois und sandte mehrere Belegexemplare an Dr. Wolterstorff ein. Ich habe darüber bereits im „Archiv für Naturgeschichte", Jahrg. 87, Heft 7, Seite 42/43, berichtet, worauf ich verweise.

II. *Chiracanthium natrix* L.

Diese Art fing ich ebenfalls nur an einer Stelle, und zwar nur in zwei Exemplaren, an trockenen Abhängen zwischen Fismes und Bacoches, welche dicht mit Steinen, Geröll und niederem Gesträuch versehen waren.

Der Biß dieser Spinne ist anscheinend giftig (?), wie ich selbst an mir erfahren habe. Ein solches Tier biß mich beim Fangen in

die weiche Spannhaut zwischen Daumen und Zeigefinger, worauf sich bald Schmerzen (Brennen), Entzündung und Geschwulst einstellten, die sich erst dann wieder verloren, nachdem ich die Bißstelle kräftig ausgedrückt, etwas erweitert und mit Jod behandelt hatte.

III. *Argyroneta aquatica* L. (= Wasserspinne).

Diese ist mancherorts in Gräben und Teichen öfter anzutreffen. Ich fing sie z. B. in einem Graben bei Waldlager Chivy südlich Laon, im Moorgebiet von Verneuil und in einem Teich bei Fourmies. Vereinzelt stellte ich sie fest bei Cilly in Tümpeln und bei Bruyères in Gräben.

IV. *Dolomedes fimbriatus* Cl. (= Große Ufer-, Wolfs- oder Floßspinne).

Diese große, teilweise aquatil lebende Spinne beobachtete ich nur an einem Wiesengraben bei Waldlager Chivy, an Teichen nördlich des Bahnhofs Laon und im Moorgebiet Verneuil vereinzelt (Bl. 1918, S. 48, „W." 1917, S. 280).

XII. Abschnitt.

J.

Schnecken und Weichtiere.

Von Land- und Süßwassermolusken sammelte ich im ganzen 79 Arten, welche ich teils an die Herren Prof. Dr. Kobelt (†), Schwanheim a. M., und Dr. Rob. Mertens, Leipzig (jetzt Frankfurt a. M.), teils an Dr. W. Wolterstorff, Magdeburg, und Lehrer E. Schermer, Lübeck, zwecks Sichtung und Bestimmung einsandte. Hauptsächlich ersterer und letzterer erhielten größere Sendungen. Erwähnen will ich an dieser Stelle nur einige wenige, z. B.:

I. *Helix aspersa* Müll.

Neben *Helix pomatia* L. (= Weinbergschnecke) tritt diese Art mancherorts recht zahlreich und in vielen Farbenvarietäten auf. So schrieb mir z. B. Herr Prof. Dr. Kobelt (†) im Februar 1915 wie folgt: „Unter den mir von Ihnen zugestellten Schnecken „Helix aspersa" befanden sich eine große Anzahl recht interessante und z. T. auch mir neue Farbenspielarten" etc.

Weitere Fundorte: Gärten in Chauny, Fourmies, Anor, Hirson, La Fère, ferner auf dem Friedhof in La Ville aux Bois (häufig), bei Bruyères, Vendresse, Sissonne, Corbény und im Garten der Les Près Ferme südlich Fismes und viele andere mehr (Bl. 1915, S. 168, N. 1915, S. 424).

II. *Helix carthusiana* Müll.

Häufig bei Cilly, Versigny, Sissonne, Corbény, Fismes, Chery usw. an trockenen, kalkhaltigen Abhängen, auf Aeckern und Wiesen.

III. *Helix nemoralis* L.

In Hainen, Feldgehölzen etc. zahlreich. Ich erwähne diese Art hier nur deshalb, weil ich von dieser in einem Laubwald bei Fourmies (1915) mehrere Exemplare fand, welche „blutrote“ Gehäuse hatten, das Tier selbst war gelblichweiß. Belegstücke erhielt Prof. Dr. Kobelt (†), Schwanheim. Im ganzen Gebiet, z. B. bei Fourmies, Cilly, Marle, Waleppe, Chivy, Laon, Voulpaix, Chaumontagne Ferme etc. gefunden.

IV. *Cyclostoma elegans* L. (= *Ericca elegans*)

fand ich z. B. in den Anlagen zu Laon in riesiger Menge vor. Von dieser Art sandte ich an Dr. Wolterstorff allein 550 Stück lebende Exemplare, desgl. an E. Schermer 100 Stück und viele solche Schnecken auch an den „Zoo“ zu Frankfurt a. M. etc. ein. Wie zahlreich die Tiere gerade in Laon waren, beweist, daß ich die an Dr. Wolterstorff und E. Schermer gesandten Schnecken (zusammen 650 Stück) in einem Zeitraum von ca. einer halben Stunde sammeln konnte. Die Tiere belebten Böschungen unter Sträuchern, wo sie im Moose und Grase umherkrochen, sehr zahlreich (Bl. 1918, S. 251, dito 1918, S. 279).

V. *Xerophila intersecta* Poir.

An ebensolchen Orten wie *H. cartsusiana,* auch in Sandgruben, Kalkbrüchen etc. und auf Kleeacker bei Laon, Monceau le Wast, Athies, Fismes, Sissonne, Corbény etc.

Neben dieser Art traten auch auf: *X. ericetorum* Müll., *X. candicans* Ziegl. und *X. canditula forma thymorum* Alten.

Von der Aufzählung weiterer Land- und Süßwasserschnecken sehe ich ab, da Herr E. Schermer hierüber an anderer Stelle berichten wird.

Betonen möchte ich, daß ich auf Veranlassung des Herrn Prof. Dr. Kobelt (†) folgende Süßwassermuscheln sammelte, auf welche betreffender Herr besonderen Wert legte. (Auch an E. Schermer sandte ich solche ein.)



Abbild. 26.
Xerophila ericetorum Müll.
(Heideschnecke).
Gefunden in einem Kalkbruch bei Versigny.
Natürliche Größe.

K.
Schalentiere.

I. *Unio pictorum* L. (= Maler- oder Flußmuschel).

Sehr häufig in allen Kanälen, z. B. Aisne- und Oisekanal, in der Serre etc., fast im ganzen Gebiet. Dito: *U. batavus* Lm. und *U. tumitus* Retz.

II. *Anodonta mutabilis* L. (= Teichmuschel).

In allen Kanälen, ferner in Teichen, in der Serre und Ailette gefunden.

III. *Anodonta cygnaea* L. (= Schwanenmuschel).

Nur in der Serre zwischen Cilly und Marle erbeutet.

IV. *Anodonta piscinalis* L.

Ebenfalls in der Serre bei Chambray gefunden.

V. *Dreissenia polymorpha* L. (= Wandermuschel).

Von dieser Art fand ich nur leere Schalen am Oisekanal bei Chauny.

VI. *Pisidium amnicum* Müll. und *Pisidium fontinalis* C. B.

habe ich vielerorts gesammelt, z. B. in Gräben bei Bruyères, Vendresse, in Tümpeln bei Laon und bei Verneuil.

VII. *Caliculina lacustris* Müll.

stellte ich in ruhigen Buchten (mit Schilfbestand) an der Serre bei Cilly und Verneuil fest.

VIII. *Sphaerium rivicola* Leach. und *Sph. coreum* L.

Fundorte nicht mehr genau feststellbar, wahrscheinlich (?) stammen die beiden Arten auch aus der Gegend von Laon oder Verneuil.

Es fehlen leider noch einige, doch sind mir verschiedene Notizen hierüber abhanden gekommen.

Ich erwähne noch, daß sich unter den von mir gesammelten Nacktschnecken auch eine große schwarze Wegschnecke (= *Arion empiricorum* Fér.) befand, welche einen hellgrünen Rückenstreifen zeigte, ferner fand ich von dieser Art die Farbenspielarten: A. emp. Fér. *forma marginatus* L. (schwarz mit rotem Sohlenrand), *A. emp. Fér. forma rufus* L. (rot) und *A. emp. Fér. f. ater* L. (schwarz) fast in allen Wäldern des in Frage kommenden Gebiets vor.

XIII. Abschnitt.

L.

Mücken u. a.

Zum Schluß möchte ich noch mitteilen, daß Herr Dr. P. Kuliga, Düsseldorf, im Jahre 1916 zu Leffincourt in der Champagne in Kellern, welche in die Kreidefelsen hineingehauen waren, die Larven einer zu den Mycethophiliden gehörenden Mückenart *Polylepta leptogaster* Winnertz auffand. Er berichtet darüber wie folgt:

„Die Larven leben nur in solchen Kellern, die in den Kreidefelsen hineingehauen sind. Sie leben offenbar von den auf und in der Kreide wachsenden Mikroorganismen. Sie nehmen die Kreide mit ihren unter dem Mikroskop gut erkennbaren scharfen Freßwerkzeugen auf und entleeren sie in trockenen kleinen Klümpchen, die an der Schleimschicht hängen bleiben, die den Lebensweg der Larve an dem Felsen markieren.

Die Keller, in denen die Larven und Puppen gefunden sind, sind nicht ganz dunkel, sondern bekommen etwas Licht, teils durch einen kleinen, bis zur Oberfläche führenden Schacht, teilweise auch durch die Kellertür. Die Temperatur darin war ziemlich gleichmäßig 9° C.

Außerhalb der Keller gehen die Larven sehr rasch zu Grunde. Ob daran die höhere Temperatur oder die Einwirkung des Lichts schuld ist, habe ich in der kurzen Beobachtungszeit von zwei Wochen nicht entscheiden können. Die Tiere stammen aus dem Ort Leffincourt in der sogenannten Lausechampagne, 12 km westlich von Verviers.“ —

Zusatz: Die betreffenden Mücken und Larven wurden von Herrn Prof. Dr. Kieffer, einem trefflichen Kenner der Chironomiden, bestimmt. Er glaubt nicht, daß die Lebensweise der *Polylepta leptogaster* Winnertz bereits bekannt ist (Bl. 1916, S. 259). Der Verf.

N. B. Ueber andere Mücken, Schmetterlinge, Käfer, Wanzen, Libellen, Heuschrecken und ähnliche Tiere kann ich nichts berichten, weil ich mich mit dem Sammeln solcher nicht befaßt habe, ich will an dieser Stelle nur noch bemerken, daß ich die „Gottesanbeterin“ (= *Mantis religiosa* L.) im Jahre 1915 zwischen La Capelle und Le Nouvion in mehreren Exemplaren (♂ und ♀) an einer Hecke aus Hainbuchen und Weißdorn, ferner im Jahre 1918 nahe Fismes (zwischen Fismes und Chery) an Wäldchenrand auf niederen Pflanzen vorfand. Sonderbarer Weise waren in beiden Fällen sowohl grünliche als auch bräunliche Exemplare vertreten. Sonst habe ich diese Art nirgends beobachtet.

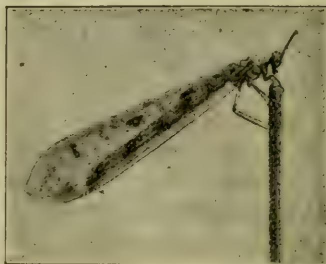
Den sogenannten Ameisenlöwen (=*Myrmecoleon formicarius* L.) habe ich verhältnismäßig wenig beobachtet. Trichter mit seinen

Larven fand ich häufiger nur in der sandigen Gegend um Chery, Fismes und Bacoches herum. Ausgebildete Insekten dieser Art sah ich nicht.

Eine zur Gattung Naucoridae zählende Schwimmwanze — *Aphelocheirus aestivalis* F. fand ich ferner nahe Bacoches



Abbild. 27.
Myrmecoleon formicarius L.
(Ameisenjungfer), wegfliegend.
Natürl. Größe.



Abbild. 28.
Myrmecoleon formicarius I
(Ameisenjungfer), Ruhestellung.
Natürl Größe.

in dem Flüßchen Vesle (Vesle Riv.) in mehreren Exemplaren. Die Tiere wurden von Herrn A. Wendt, Rostock, bestimmt. („Bl." 1919, S. 127.)

XIV. Abschnitt.

M.

Würmer.

Der seltene Gordiide *Parachordodes tolosanus* Desj." wurde von Herrn Dr. Edm. Boecker in einem Wasserloch an der Orne (in Lothringen) in einem Stück von 95—100 mm Länge und 0,5 mm Körperdurchmesser gefangen. (Bestimmt durch Prof. Dr. Collin, Berlin [„W." 1916, S. 407/08].)

XV. Abschnitt.

Nachtrag.

I.

Zur Ergänzung und der Vollständigkeit halber will ich aus einem von F. Hauchecorne, Berlin, verfaßten, in den „Blättern" 1922, S. 203/208, erschienenen Artikel noch einige wichtige Fundorte von Lurchen anschließen.

Hauchecorne schreibt da z. B., daß er *Rana agilis* Thomas (Springfrosch) in mäßiger Anzahl auch in der Woewre-Ebene festgestellt habe. Das Gleiche gilt von Rana arvalis Nilss.

(Moorfrosch), welchen er im Niederungsmoor, das sich westlich Laon zwischen Sissonne und Pierrepont hinzieht, fand.

Pelodytes punctatus Daud. wurde ferner von ihm im Frühjahr 1916 im Dorfe Avillers unterhalb den Côtes Loraines, ferner 1917 bei Dizy-le-Gros (wo auch ich [Verf.] ihn fand) und 1918 bei Landoucy im nördlichen Aisne-Departement festgestellt.

Auch *Bufo viridis* Laur. (grüne oder Wechselkröte) hat Hauchecorne im April 1916 bei Woël in der Woewre-Ebene, desgleichen in Lothringen bei Valleroy gefunden. Auch er ist der Ansicht, daß die Wechselkröte in Nord- und Nordostfrankreich sehr selten ist. Den *Triton palmatus* Schneider (Leistenmolch) fand er in der Woewre-Ebene, und von *Alytes obstetricans* Laur. (Geburtshelferkröte) stellte er ferner große Kolonien bei Valleroy und Auboul in Lothringen am steilen Ufer der Orne fest. Desgleichen fand er *Lacerta vivipara* Jacqu. (Bergeidechse) in der Woewre-Ebene an den Hängen des Côte Loraines ziemlich häufig vor.

Auch Hauchecorne erwähnt, ebenso wie Prof. Dr. Franz und ich, daß Reptilien in Nordfrankreich ziemlich spärlich auftreten, eine Wahrnehmung, der ich völlig beistimmen muß. Auch er betont, daß *Triton alpestris* Laur., *Tr. vulgaris* und *Tr. cristatus* im ganzen Gebiet „außerordentlich häufig" sind und daß gewöhnlich alle drei Arten gemeinsam auftraten. Da das ganze Gebiet dem Stufenland angehört, das vielfach von Hügelketten und Steilhängen durchzogen wird, erscheint auch Hauchecorne (ebenso wie mir. D. Verf.) das Vorkommen von Bergmolch und Bergunke, auch in den dazwischen liegenden tieferen Lagen, nicht verwunderlich! Letzteres ist auch tatsächlich der Fall, denn ich habe den *Triton alpestris* Laur. und *Bombinator pachypus* Bonap. häufig sowohl im bergigen, als auch im hügeligen Gelände und im Flachland selbst angetroffen.

Kl. Zimmermann beobachtete ferner *Lacerta agilis* L. bei Laon und *Alytes obstetricans* Laur. häufig um Nesle und Erchon in der Picardie.

Nachträglich fand ich (Verf.) noch eine Notiz, nach welcher ich *Rana arvalis* Nilss. 1915 auch nördlich Maubeuge gefunden habe (ein Stück).

II.

Es wäre noch zu bemerken, daß ich Hochwild, wie Edelhirsche und Rehe, in größeren Rudeln als höchstens drei bis fünf Stück nirgends beobachtet habe, erstere namentlich sogar meistens nur einzeln zu sehen bekam. Damhirsche habe ich nirgends gesehen. Hingegen waren Wildschweine öfters zu bemerken,

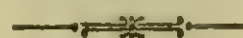
doch auch nie in größeren Rudeln als höchstens von drei bis vier Exemplaren auf einmal.

Die Wildkatze habe ich nirgends gefunden, obwohl diese nach Aussage der Franzosen vereinzelt vorkommen soll.[1]) Wohl aber traf ich in zwei Fällen „verwilderte Hauskatzen" weit ab von menschlichen Wohnungen an. Ein Stück stöberte ich an den mit Buschwerk und Hecken reich versehenen Bahnböschungen der Strecke La Fère — Versigny (1916) auf, wo das Tier in einem verlassenen Kaninchenbau hauste. Das zweite Exemplar traf ich 1915 im Walde von Trelon an, wo dieses eine alte, hohle Eiche bewohnte. Beide Tiere waren ähnlich gefärbt wie eine Wildkatze, also grau mit dunkler Streifung des Felles. In und bei ihren Verstecken fand ich Knochen von Kaninchen und anderem Kleingetier, ebenso auch Federn von Vögeln verschiedener Art vor, von letzteren herrschten solche von Rebhühnern, Hähern, Drosseln und kleineren Singvögeln vor. Es dürfte sich bei diesen Katzen um Tiere gehandelt haben, welche ehemals von Soldaten in den Schützengräben gehalten wurden und die von da aus entwichen oder verjagt wurden.

Wie ich nachträglich im Jahre 1923 (7. VII.) von einem ehemaligen Offizier noch erfahren habe, hat dieser Herr die europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis* L.) in einem Tümpel zwischen Oisy-le-Verger und Papaune, ferner bei Bailleul und Hazebroek südwestlich Ypern, sowie zwischen Douai und Somain an der Scarp. gefunden. Es handelte sich im ersten Fall um Tiere mit 6 und 8 cm, im zweiten um solche mit 6 und 14 cm und im dritten um ein Stück mit 18 cm Panzerlänge. (Bl. 1923, S. 229.)

Diese Angaben erscheinen mir nicht unwahrscheinlich, da *Emys orbicularis* L. ja auch in Holland (im Maasgebiet von Holländisch-Limburg) vorkommt.

Die Kreuzotter (*Vipera berus* L.) hat derselbe Herr unweit Villers-Cotteres südlich Soissons zwischen Roisel und Peronne und zwischen Nesle und Roye nordwestlich Noyon in je einem und zwei Stücken getötet. (Bl. 1923, S. 229.)



Ueber die generische Stellung von *Halcyon leucogaster* Fraser.

Von

Dr. A. Laubmann, München.

Zu denjenigen Vogelarten, über deren generische Zugehörigkeit die Ansichten der Autoren auch heute noch nicht zu einem abschließenden Urteil gekommen sind, gehört ohne jeden Zweifel auch jener kleine

[1]) Wenn es sich bei diesen Tieren nicht auch um „verwilderte Hauskatzen" handelte (?). Der Verfasser.

farbenprächtige Eisvogel aus dem tropischen Afrika, welchen Fraser[1]) unter dem Namen *Halcyon leucogaster* im Jahre 1843 bekanntgemacht hat. Die Tatsache, daß Fraser die Art bei ihrer Beschreibung in die Gattung *Halcyon* Sw. 1820[2]) gestellt hat, kann in keinem Falle maßgebend für die Beurteilung ihrer tatsächlichen generischen Wertung sein; denn in der damaligen Zeit stellte eben, wie ja zum Teil auch heute noch, die Gattung *Halcyon* das große Sammelgenus dar, in das eben alle Eisvögel mehr oder weniger wahllos eingereiht wurden. Aber als dann im Jahre 1848 Kaup[3]) den Versuch machte, eine weniger gezwungene Gattungsgliederung bei den Alcediniden zu ermöglichen, da begann für unsere in Frage stehende Art der Streit der Meinungen über ihre generische Stellung, der bis heute noch zu keinem restlos befriedigenden Resultat geführt hat.

In seiner, für die Beurteilung mancher Fragen beim Studium der so ungemein reizvollen Gruppe der Eisvögel wichtigen Abhandlung „Die Familie der Eisvögel (*Alcedidae*)" teilt Kaup die Familie der Alcediniden in fünf Genera ein, nämlich: 1. *Tanysiptera,* 2. *Ceryle,* 3. *Halcyon,* 4. *Alcedo,* 5. *Dacelo,* welche ihrerseits jeweils wieder in mehrere Subgenera zerfällt werden. So wird die Gattung *Alcedo,* die uns hier vor allem interessiert, von Kaup in fünf Subgenera eingeteilt: 1. *Ispidina,* 2. *Corythornis,* 3. *Ceyx,* 4. *Alcedo,* 5. *Alcyone,* und in dem vierten dieser Subgenera, bei *Alcedo,* das von Kaup folgendermaßen charakterisiert wird: „4 Zehen, Schnabel ziemlich lang, $1/2$ länger als der Kopf, stark, mit zugeschärftem Rücken. Längs der Firste eine Rinne, Scheitelfedern kurz, locker und gleichbreit" findet sich Frasers *Halcyon leucogaster* gleich als die erste Species aufgeführt. Allerdings sieht sich Kaup (p. 76) zu der einschränkenden Bemerkung: „Aehnelt in der Färbung den Ispidinae und weicht auch in der Schnabelbildung von den übrigen ab" gezwungen, aus welcher entnommen werden darf, daß Kaup diese Einreihung nicht mit voller Ueberzeugung vorgenommen hat. Zunächst fand Kaups Vorgehen den Beifall der Forscher; so führte Fraser[4]) selbst in seiner „Zoologia typica" die Art nunmehr nach dem Vorgange Kaups unter dem Namen *Alcedo leucogaster* auf; Bonaparte[5]) tat ein Gleiches, und ihm folgten noch eine ganze Anzahl Autoren systematisch-faunistischer Arbeiten.

[1]) *Halcyon leucogaster* Fraser, Proc. Zool. Soc. London 11, p. 4 (1843. — Fernando Po, Clarence).

[2]) *Halcyon* Swainson, Zool. Jll. I, 1820, tab. 27, Text. Typus durch ursprüngliche Bestimmung: *Alcedo Senegalensis* L.

[3]) J. Kaup, Die Familie der Eisvögel (Alcedidae); Vrh. naturhist. Ver. Großherzogtum Hessen u. Umgebung, zweites Heft, p. 61—81; Darmstadt, 1848.

[4]) Zoologia Typica, or figures of new and rare Mammals and Birds described in the Proceredings or exhibited in the Collections of the Zoological Society of London, 1849, p. 32.

[5]) Consp. Av. 1850, p. 159.

Doch nicht alle glaubten dem Vorschlag Kaups rückhaltlos folgen zu dürfen. So vertritt Reichenbach[6]) in seinem Handbuch der speziellen Ornithologie die Ansicht, das Kaupsche Subgenus der Gattung *Alcedo, Ispidina,* habe die Berechtigung, als selbständige Gattung geführt zu werden und stellt als erste Art in diese Gattung *Ispidina leucogaster* (Fras.). Reichenbach gibt l. c. folgende Charakteristik von der Gattung *Ispidina:* „Schnabel kurz, oben dachförmig, ohne Rinnen neben der Firste", und bemerkt bei *Ispidina leucogaster* ausdrücklich: „Da die Schnabelfurchen fehlen, gehört diese Art unter *Ispidina,* ihr Schnabel ist zudem kürzer als der Kopf". Dem Vorgange von Reichenbach schloß sich Sharpe an, der sowohl in seiner Monographie[7]) der Eisvögel als auch später im British Catalog[8]) und in der Handlist[9]) die Art in der Gattung *Ispidina* anführte. Sharpe folgte in der gleichen Auffassung wiederum A. Reichenow[10]), der in seinem großen Werk über die Vögel Afrikas unsere Art ebenfalls zu *Ispidina* gestellt hat, und auch Dubois[11]) ist noch bei Aufstellung der neuen Form *Ispidina leopoldi* der gleichen Anschauung.

O. Neumann[12]), der im Jahre 1908 die Form von der Goldküste unter dem eigenen Namen *bowdleri* abtrennte, machte sich die ältere, schon von Kaup (l. c.) vertretene Auffassung wieder zu eigen und stellte den Formenkreis *leucogaster* wieder in die Gattung *Alcedo* und dieser Auffassung folgte dann auch Reichenow[13]) in seinem Handbuch „Die Vögel".

Wenn wir die Gattung *Halcyon* aus den schon eingangs angeführten Gründen aus dem Kreise unserer Betrachtungen ausschalten, so sehen wir, daß es nur zwei Gattungen, *Alcedo* und *Ispidina* sind, denen die Autoren je nach ihrer Auffassung unsere Art zugerechnet wissen wollen. Und erst in allerjüngster Zeit ist J. P. Chapin[14]) in einer auch in anderer Hinsicht recht interessanten Arbeit im Ibis zu der Anschauung gelangt, *Halcyon leucogaster* Fraser wäre am besten in der Gattung *Corythornis* Kaup unterzubringen.

Mathews[15]) schließlich hat den gordischen Knoten dadurch zu lösen versucht, daß er für die *leucogaster*-Gruppe eine eigene Gattung *Ispidella* aufgestellt hat.

---

[6]) Handb. Spec. Ornith. Invest. Alced. 1851, p. 6.

[7]) R. B. Sharpe, A Monograph of the Alcedinidae or family of Kingfishers, Lief. IV, I. IV. 1869.

[8]) Cat. Birds Brit. Mus. XVII, 1892, p. 193.

[9]) Handlist Gen. Spec. Birds, II, 1900, p. 54.

[10]) Reichenow, Die Vögel Afrikas, II, 1902/03, p. 288.

[11]) Dubois, Ann. Mus. Congo, Zool. Ser. IV, 1, fasc. 1, 1905, p. 10.

[12]) Neumann, Bull. B. O. Club, XXIII, 1908, p. 14.

[13]) Reichenow, Die Vögel, II, 1914, p. 124.

[14]) Chapin, Ibis, 1922, p. 440—445.

[15]) Mathews, Birds of Australia, VII, 1918, p. 97.

Soweit der historische Ueberblick! Durch die Liebenswürdigkeit meines Freundes, Herrn Dr. Erwin Stresemann, Berlin, war es mir möglich, das einzige im Berliner Museum vorhandene Exemplar dieser seltenen Formengruppe, ein der Form *batesi* Chapin 1922 zugehöriges, von A. Reichenow am 8. Dezember 1872 bei Bimbia in Kamerun gesammeltes Tier auf seine generische Zugehörigkeit hin eingehend zu untersuchen. Die sich hierbei ergebenden Resultate seien im Nachfolgenden dargelegt! Betrachten wir zunächst einmal die drei hier in Frage kommenden Gattungen *Alcedo, Corythornis* und *Ispidina* auf ihre Unterscheidungsmerkmale, so ergibt sich folgendes:

1. Gattung: *Alcedo* L. Syst. Nat. 10, I, 1758, p. 115. Type durch nachträgliche Bestimmung (Swainson, Zool. Ill. I, 1820, Tabl. 26): *Alcedo ispida* L. — Schnabel an der Wurzel viel höher als breit, sehr spitz und schlank. Scheitelfedern nicht auffallend verlängert.

2. Gattung: *Corythornis* Kaup, Verh. naturhist. Ver. Großherz. Hessen, 2. Heft, 1848, p. 71, 72. Type durch nachträgliche Bestimmung (Gray, Cat. Gen. Subgen. Birds 1855, p. 16): *Alcedo coeruleocephala* Gm. = *A. galerita* Müller 1776 = *A. cristata* Pallas 1764. — Wie *Alcedo,* nur durch die auffallend verlängerten Nacken- und Scheitelfedern gut gekennzeichnet.

3. Gattung: *Ispidina* Kaup, Verh. naturhist. Ver. Großherz. Hessen, 2. Heft, 1848, p. 71, 72. Type durch nachträgliche Bestimmung (Gray, Cat. Gen. Subgen. Birds 1855, p. 17): *Todus pictus,* Bodd. — Von beiden vorhergehenden Gattungen dadurch unterschieden, daß der Schnabel an der Wurzel so breit oder breiter als hoch ist.

Betrachten wir unser Exemplar nunmehr auf seine Gattungszugehörigkeit, so finden wir, daß die Gattung *Ispidina* von vornherein schon im Hinblick auf ihre ganz andere Schnabelform auszuscheiden hat, wenn andererseits eine sehr auffällige Uebereinkunft im ganzen Färbungscharakter nicht von der Hand gewiesen werden kann.

Mit *Corythornis* stimmt *Halcyon leucogaster* Fras. hinsichtlich des Schnabels nach Morphologie und Färbung gut überein; doch fehlen unserem Vogel die gerade für diese Gattung allein charakteristischen verlängerten Scheitel- und Nackenfedern und auch der Färbungscharakter ist ein recht verschiedener, wenn auch nicht geleugnet werden soll, daß *leucogaster,* was die Färbung anbelangt, immer noch mehr mit dieser Gattung als mit *Alcedo* zu konvenieren scheint.

Bleibt noch die Gattung *Alcedo* übrig, mit der die *leucogaster*-Gruppe hinsichtlich des Schnabelbaues sehr gut übereinstimmt. Und doch sprechen sehr schwerwiegende Gründe gegen eine Vereinigung mit dieser Gattung: einmal kennen wir in der Gattung *Alcedo* keine einzige Art, bei welcher der alte Vogel einen roten Schnabel besitzt, und dann fällt *leucogaster* auch noch hinsichtlich des Gesamtfärbungsbildes vollkommen aus dem Rahmen dieser Gattung heraus.

Wir sehen also, daß sich *Halcyon leucogaster* in keines dieser drei Genera zwanglos einordnen läßt, und aus diesem Grunde glaube

ich, der Errichtung einer eigenen Gattung unter dem von Mathews vorgeschlagenen Namen *Ispidella* zustimmen zu müssen.

Nun steht aber — und vielleicht nicht mit Unrecht — ein großer Teil der Forscher der immer fortschreitenden Gattungsspalterei ablehnend gegenüber. So sicher im Laufe der Zeit hinsichtlich der Artbenennung durch die strikte Einhaltung des Prioritätsprinzips eine Einheitlichkeit erzielt werden wird, so wenig stabil gestaltet sich die Benennung der Gattungen durch den weiten Spielraum, der hier dem subjektiven Ermessen des einzelnen Forschers gelassen ist. Denn während der Speciesbegriff etwas in der Natur selbst Gegebenes ist, handelt es sich bei dem Begriff der Gattung um etwas Künstliches, von außen in die Natur Hineingetragenes. Und künstliche Begriffe sind eben dehnbar. Linné faßte den Genusbegriff möglichst weit und erleichterte sich dadurch den Ueberblick über die zu seiner Zeit bekannt gewesenen Tierarten. Dann wuchs die menschliche Erkenntnis, und mit ihr steigerte sich die Zahl der Species ganz enorm. Nun wurden die Linnéschen Gattungen zu artenreich, und dadurch wurde der Ueberblick sehr erschwert. Die Aufteilung des einzelnen Linnéschen Gattungsbegriffes in mehrere neue Genera erwies sich als unumgänglich notwendig. Als ebenso natürliche Folge dieser Notwendigkeit mußte sich aber auch eine riesige Anhäufung neuer Gattungsbegriffe ergeben. Und heute nun zeigt sich das umgekehrte Bild, indem gerade durch die enorme Anzahl der Gattungen der Ueberblick wieder beinahe zur Unmöglichkeit geworden ist.

Es ist ganz klar und auch leicht begreiflich, daß derjenige Forscher, der sich immer und immer wieder mit einer verhältnismäßig kleinen Gruppe von Tieren auf das Intensivste beschäftigt, mehr unterscheidende Merkmale auffindet, die ihn veranlassen, um sich den Ueberblick zu erleichtern, seine Objekte in mehrere Gruppen (= Gattungen) zu zerlegen. Und ebenso klar ist es, daß durch eben das gleiche Verfahren, durch das sich der Spezialist den Ueberblick zu erleichtern sucht, die Uebersichtlichkeit für den dieser enger begrenzten Materie ferner stehenden Forscher notwendiger Weise leiden muß. Wie wir sehen, ist es also jedesmal das Streben nach Uebersichtlichkeit, das in dem einen Fall zur Spaltung der Gattung, im anderen aber zu der Erweiterung des Gattungsbegriffes führt. Sache der heutigen Zeit wird es nun sein, einen Weg zu finden, der für beide Gruppen gleich gangbar ist; wir werden uns, wie immer im Leben, so auch in dem vorliegenden Fall, auf dem goldenen Mittelweg zusammenfinden müssen. Man wird vielleicht beiden Teilen am ehesten dadurch gerecht werden können, daß man einerseits den Gattungsbegriff etwas erweitert, andererseits aber vielleicht durch die Wiedereinführung des alten Begriffs der „Untergattung" es dem Spezialisten ermöglicht, die durch mühsames Spezialstudium gewonnenen Resultate im System innerhalb der erweiterten Gattung zur Darstellung zu bringen.

Bei der Anwendung dieses Vorschlages auf unseren konkreten Fall würde sich etwa folgendes ergeben: Zunächst müßte der Begriff

der Gattung *Alcedo* etwas erweitert werden, was leicht durch die Einbeziehung der Gattungen *Corythornis* Kaup und *Ispidella* Mathews geschehen könnte. (Die Gattung *Ispidina* Kaup kann hierbei m. E. nicht in Frage kommen, da der anders geformte Schnabel doch zu sehr gegen eine Verschmelzung mit *Alcedo* sprechen würde.) Dem Spezialisten würde durch die Zerlegung der nunmehr die Kollektivgattung *Alcedo* zusammensetzenden zahlreichen Species in einzelne Subgenera ebenfalls Genugtuung gewährt werden.

Auf diese Weise würde sich die Gattung *Alcedo* etwa folgendermaßen darstellen lassen:

Familie: *Alcedinidae.* Subfamilie: *Alcedininae.*

Kollektivgattung: *Alcedo* L. 1758.

Alcedo Linnaeus, Syst. Nat. 10, I, 1758, p. 115. Type durch nachträgliche Bestimmung (Swainson, Zool. Ill. I, 1820, pl. 26): *Alcedo ispida* L.

I. Subgenus: *Alcedo* L.
Typus: *Alcedo atthis ispida* L.

1. *Alcedo (Alcedo) atthis ispida* L. 2. *Alcedo (Alcedo) atthis corsicana* Laubm. 3. *Alcedo (Alcedo) atthis atthis* (L.). 4. *Alcedo (Alcedo) atthis bengalensis* Gm. 5. *Alcedo (Alcedo) atthis taprobana* Kleinschm. 6. *Alcedo (Alcedo) atthis formosana* Laubm. 7. *Alcedo (Alcedo) atthis götzii* Laubm. 8. *Alcedo (Alcedo) atthis japonica* Bp. 9. *Alcedo (Alcedo) atthis hispidoides* Less. 10. *Alcedo (Alcedo) atthis floresiana* Sharpe. 11. *Alcedo (Alcedo) atthis salomonensis* Rothsch. u. Hart. 12. *Alcedo (Alcedo) atthis pelagica* Stresemann.

II. Subgenus: *Megalcedo* nov. subgen.
Typus: *Alcedo hercules* Laubm.

13. *Alcedo (Megalcedo) hercules* Laubm.

III. Subgenus: *Cyanispida* nov. subgen.
Typus: *Alcedo coerulescens* Vieill.

14. *Alcedo (Cyanispida) coerulescens* Vieill.

IV. Subgenus: *Euryzonia* nov. subgen.
Typus: *Alcedo euryzonia* Temm.

15. *Alcedo (Euryzonia) euryzonia* Temm.

V. Subgenus: *Alcedoides* nov. subgen.
Typus: *Alcedo meninting meninting* Horsf.

16. *Alcedo (Alcedoides) meninting meninting* Horsf. 17. *Alcedo (Alcedoides) meninting asiatica* Swain. 18. *Alcedo (Alcedoides) meninting rufigastra* Wald. 19. *Alcedo (Alcedoides) meninting scintillans* Bak. 20. *Alcedo (Alcedoides) meninting coltarti* Bak. 21. *Alcedo (Alcedoides) meninting subviridis* Oberh. 22. *Alcedo (Alcedoides) meninting callima* Oberh. 23. *Alcedo (Alcedoides) meninting proxima* Richm.

VI. Subgenus: *Pseudalcedo* nov. subgen.
Typus: *Alcedo quadribrachys quadribrachys* Bp.

24. *Alcedo (Pseudalcedo) quadribrachys quadribrachys* Bp.
25. *Alcedo (Pseudalcedo) quadribrachys guentheri* Sharpe.

VII. Subgenus: *Caeruleornis* nov. subgen.
Typus: *Alcedo semitorquata* Swain.

26. *Alcedo (Caeruleornis) semitorquata* Swain.

VIII. Subgenus: *Ispidella* Mathews.

Ispidella Mathews, Birds of Australia, VII, I, 1918, p. 97.
Typus durch ursprüngliche Bestimmung: *Halcyon leucogaster* Fras.

27. *Alcedo (Ispidella) leucogaster leucogaster* (Fras.). 28. *Alcedo (Ispidella) leucogaster bowdleri* Neum. 29. *Alcedo (Ispidella) leucogaster batesi* (Chapin). 30. *Alcedo (Ispidella) leucogaster leopoldi* (Dubois).

IX. Subgenus: *Corythornis* Kaup.

Corythornis Kaup, Verh. naturhist. Ver. Großherz. Hessen, 2. Heft, 1848, p. 71, 72. Typus durch nachträgliche Bestimmung (Gray, Cat. Gen. Subgen. Birds 1855, p. 16): *Alcedo caeruleocephala* Gm. = A. *cristata* Pallas 1764.

31. *Alcedo (Corythornis) cristata cristata* Pall. 32. *Alcedo (Corythornis) cristata vintsioides* Eyd. u. Gerv. 33. *Alcedo (Corythornis) cristata nais* Kaup. 34. *Alcedo (Corythornis) cristata thomensis* (Salv.).

In nomenklatorischer Hinsicht ist noch zu bemerken, daß natürlich auch hier das Prioritätsgesetz strikte zur Durchführung zu kommen hätte. Die Kollektivgattung hätte den Namen der ältesten aller in ihr vereinigten Gattungen zu führen. Hinsichtlich der Speciesnamen liegt die Sache etwas komplizierter. So wäre der Fall denkbar, daß Arten, die bisher in zwei getrennten Gattungen geführt wurden, den gleichen Speciesnamen tragen. Durch den Umstand nun, daß diese zwei Gattungen jetzt als Subgenera einer und derselben Kollektivgattung zu betrachten sind, muß natürlich (wie bisher schon innerhalb jeder Gattung) der jüngere dem älteren gleichlautenden Speciesnamen weichen, was dann eine Um- resp. Neubenennung zur Folge haben würde.

Ich übergebe diesen Vorschlag der Oeffentlichkeit in der Hoffnung, vielleicht einen Weg gezeigt zu haben, zur Vereinfachung unseres Systems unter Berücksichtigung speziellster Forscherarbeit. Zu Dank für mir in liebenswürdigster Weise gewährte Hilfe bin ich verpflichtet den Herren Dr. Ernst Hartert, Tring, Prof. Dr. O. Neumann, Berlin, Prof. Dr. A. Reichenow, Berlin, und Dr. Erwin Stresemann, Berlin.

Buchdruckerei B. Meyerheim, Brandenburg (Havel).

Ausgegeben im Dezember 1923.

ARCHIV
FÜR
NATURGESCHICHTE

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,

FORTGESETZT VON

W. F. ERICHSON, F. H. TROSCHEL,
E. VON MARTENS, F. HILGENDORF,
W. WELTNER UND E. STRAND

NEUNUNDACHTZIGSTER JAHRGANG
1923
Abteilung A
9. Heft

HERAUSGEGEBEN
VON
EMBRIK STRAND

NICOLAISCHE
VERLAGS-BUCHHANDLUNG R. STRICKER
Berlin

Jeder Jahrgang besteht aus 2 Abteilungen zu je 12 Heften.
(Abteilung A: Original-Arbeiten, Abteilung B: Jahres-Berichte.)
Jede Abteilung kann einzeln abonniert werden.

Anordnung des Archivs.

Das Archiv für Naturgeschichte, ausschließlich zoologischen Inhalts, besteht aus 2 Abteilungen,

Abteilung A: Original-Arbeiten

Abteilung B: Jahres-Berichte

Jede Abteilung erscheint **in je 12 Heften** jährlich.

Jedes Heft hat besonderen Titel und Inhaltsverzeichnis, ist für sich paginiert und einzeln käuflich.

Die Jahresberichte behandeln in je einem Jahrgange die im Laufe des vorhergehenden Kalenderjahres erschienene zoologische Literatur.

Die mit * bezeichneten Arbeiten waren dem Referenten nicht zugänglich.

Die mit † bezeichneten Arbeiten behandeln fossile Formen.

Über die eingesandten Rezensionsschriften erfolgt regelmäßig Besprechung nebst Lieferung von Belegen. Zusendung erbeten an den Verlag oder an den Herausgeber.

Der Verlag:
Nicolaische
Verlags-Buchhandlung R. Stricker
Berlin W, Potsdamerstr. 90.

Der Herausgeber:
Embrik Strand.

Inhalt der Jahresberichte.

Heft:

Nicolaische Verlags-Buchhandlung R. Stricker,
Berlin W 57, Potsdamer Str. 90.

Archiv für Naturgeschichte

gibt für

Original-Arbeiten zoologischen Inhalts
30 Separata

Entomologischer Jahresbericht

Jahrgang:

1838 — 1915

Entomologische Zeitschrift

Jahrgang:

1838 — 1916

Der Jahresbericht sowohl wie die Zeitschrift enthalten Arbeiten von Erichson, Schaum, Gerstaecker, F Brauer, Bertkau, von Martens, Fowler, Hilgendorf, Kolbe, Stadelmann, Verhoeff, Wandolleck, R. Lucas, von Seidlitz, Kuhlgatz, Schouteden, Rühe, Strand, Ramme, La Baume, Hennings, Grünberg, Stobbe, Stendell, Nägler, Illig.

Krolls Buchdruckerei, Berlin S 14.

Ausgegeben im Dezember 1923

ARCHIV
FÜR
NATURGESCHICHTE

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,

FORTGESETZT VON

W. F. ERICHSON, F. H. TROSCHEL,
E. VON MARTENS, F. HILGENDORF,
W. WELTNER UND E. STRAND

NEUNUNDACHTZIGSTER JAHRGANG
1923
Abteilung A
10. Heft

HERAUSGEGEBEN
VON
EMBRIK STRAND

NICOLAISCHE
VERLAGS-BUCHHANDLUNG R. STRICKER
Berlin

Jeder Jahrgang besteht aus 2 Abteilungen zu je 12 Heften.
(Abteilung A: Original-Arbeiten, Abteilung B: Jahres-Berichte.)
Jede Abteilung kann einzeln abonniert werden.

Anordnung des Archivs.

Das Archiv für Naturgeschichte, ausschließlich zoologischen Inhalts, besteht aus 2 Abteilungen,

Abteilung A: Original-Arbeiten
Abteilung B: Jahres-Berichte

Jede Abteilung erscheint **in je 12 Heften** jährlich.

Jedes Heft hat besonderen Titel und Inhaltsverzeichnis, ist für sich paginiert und einzeln käuflich.

Die Jahresberichte behandeln in je einem Jahrgange die im Laufe des vorhergehenden Kalenderjahres erschienene zoologische Literatur.

Die mit * bezeichneten Arbeiten waren dem Referenten nicht zugänglich.

Die mit † bezeichneten Arbeiten behandeln fossile Formen.

Über die eingesandten Rezensionsschriften erfolgt regelmäßig Besprechung nebst Lieferung von Belegen. Zusendung erbeten an den Verlag oder an den Herausgeber.

Der Verlag:
Nicolaische
Verlagsbuchhandlung R. Stricker
Berlin W. Potsdamerstr. 90.

Der Herausgeber:
Embrik Strand.

Inhalt der Jahresberichte.

Nicolaische Verlags-Buchhandlung R. Stricker,
Berlin W 57, Potsdamer Str. 90.

Archiv für Naturgeschichte

gibt für

Original-Arbeiten zoologischen Inhalts

20 Separata

Entomologischer Jahresbericht

Jahrgang:

1838—1915

Entomologische Zeitschrift

Jahrgang:

1838—1916

Der Jahresbericht sowohl wie die Zeitschrift enthalten Arbeiten von Erichson, Schaum, Gerstaecker, F. Brauer, Bertkau, von Martens, Fowler, Hilgendorf, Kolbe, Stadelmann, Verhoeff, Wandolleck, R. Lucas, von Seidlitz, Kuhlgatz, Schouteden, Rühe, Strand, Ramme, La Baume, Hennings, Grünberg, Stobbe, Stendell, Nägler, Illig.

Ausgegeben im März 1924.

ARCHIV

FÜR

NATURGESCHICHTE

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,

FORTGESETZT VON

W. F. ERICHSON, F. H. TROSCHEL,
E. VON MARTENS, F. HILGENDORF,
W. WELTNER UND E. STRAND

NEUNUNDACHTZIGSTER JAHRGANG

1923

Abteilung A

11. Heft

HERAUSGEGEBEN

VON

EMBRIK STRAND

NICOLAISCHE
VERLAGS-BUCHHANDLUNG R. STRICKER
Berlin

Jeder Jahrgang besteht aus 2 Abteilungen zu je 12 Heften.
(Abteilung A: Original-Arbeiten, Abteilung B: Jahres-Berichte.)
Jede Abteilung kann einzeln abonniert werden.

Anordnung des Archivs.

Das Archiv für Naturgeschichte, ausschließlich zoologischen Inhalts, besteht aus 2 Abteilungen,

Abteilung A: Original-Arbeiten

Abteilung B: Jahres-Berichte

Jede Abteilung erscheint **in je 12 Heften** jährlich.

Jedes Heft hat besonderen Titel und Inhaltsverzeichnis, ist für sich paginiert und einzeln käuflich.

Die Jahresberichte behandeln in je einem Jahrgange die im Laufe des vorhergehenden Kalenderjahres erschienene zoologische Literatur.

Die mit * bezeichneten Arbeiten waren dem Referenten nicht zugänglich.

Die mit † bezeichneten Arbeiten behandeln fossile Formen.

Über die eingesandten Rezensionsschriften erfolgt regelmäßig Besprechung nebst Lieferung von Belegen. Zusendung erbeten an den Verlag oder an den Herausgeber.

Der Verlag:
Nicolaische
Verlags-Buchhandlung R. Stricker
Berlin W, Potsdamerstr. 90.

Der Herausgeber:
Embrik Strand.

Inhalt der Jahresberichte.

Nicolaische Verlags-Buchhandlung R. Stricker,
Berlin W 57, Potsdamer Str. 90.

Archiv für Naturgeschichte

gibt für

Original-Arbeiten zoologischen Inhalts

80 Separata

Entomologischer Jahresbericht

Jahrgang:

1838 — 1915

Entomologische Zeitschrift

Jahrgang:

1838 — 1916

Der Jahresbericht sowohl wie die Zeitschrift enthalten Arbeiten von Erichson, Schaum, Gerstaecker, F. Brauer, Bertkau, von Martens, Fowler, Hilgendorf, Kolbe, Stadelmann, Verhoeff, Wandolleck, R. Lucas, von Seidlitz, Kuhlgatz, Schouteden, Rühe, Strand, Ramme, La Baume, Hennings, Grünberg, Stobbe, Stendell, Nägler, Illig.

Krolls Buchdruckerei, Berlin S 14.

Ausgegeben im März 1924

ARCHIV
FÜR
NATURGESCHICHTE

GEGRÜNDET VON A. F. A. WIEGMANN,
FORTGESETZT VON
W. F. ERICHSON, F. H. TROSCHEL,
E. VON MARTENS, F. HILGENDORF,
W. WELTNER UND E. STRAND

NEUNUNDACHTZIGSTER JAHRGANG
1923
Abteilung A
12. Heft

HERAUSGEGEBEN
VON
EMBRIK STRAND

NICOLAISCHE
VERLAGS-BUCHHANDLUNG R. STRICKER
Berlin

Jeder Jahrgang besteht aus 2 Abteilungen zu je 12 Heften.
(Abteilung A: Original-Arbeiten, Abteilung B: Jahres-Berichte.)
Jede Abteilung kann einzeln abonniert werden.

Anordnung des Archivs.

Das Archiv für Naturgeschichte, ausschließlich zoologischen Inhalts, besteht aus 2 Abteilungen,

Abteilung A: Original-Arbeiten
Abteilung B: Jahres-Berichte

Jede Abteilung erscheint in je 12 Heften jährlich.

Jedes Heft hat besonderen Titel und Inhaltsverzeichnis, ist für sich paginiert und einzeln käuflich.

Die Jahresberichte behandeln in je einem Jahrgange die im Laufe des vorhergehenden Kalenderjahres erschienene zoologische Literatur.

Die mit * bezeichneten Arbeiten waren dem Referenten nicht zugänglich.

Die mit † bezeichneten Arbeiten behandeln fossile Formen.

Über die eingesandten Rezensionsschriften erfolgt regelmäßig Besprechung nebst Lieferung von Belegen. Zusendung erbeten an den Verlag oder an den Herausgeber.

Der Verlag:
Nicolaische
Verlagsbuchhandlung R. Stricker
Berlin W. Potsdamerstr. 90.

Der Herausgeber:
Embrik Strand.

Inhalt der Jahresberichte.

Nicolaische Verlags-Buchhandlung R. Stricker,
Berlin W 57, Potsdamer Str. 90.

Archiv für Naturgeschichte

gibt für

Original-Arbeiten zoologischen Inhalts

30 Separata

Entomologischer Jahresbericht

Jahrgang:

1838 — 1915

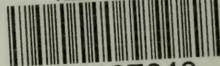
Entomologische Zeitschrift

Jahrgang:

1838 — 1916

Der Jahresbericht sowohl wie die Zeitschrift enthalten Arbeiten von Erichson, Schaum, Gerstaecker, F. Brauer, Bertkau, von Martens, Fowler, Hilgendorf, Kolbe, Stadelmann, Verhoeff, Wandolleck, R. Lucas, von Seidlitz, Kuhlgatz, Schouteden, Rühe, Strand, Ramme, La Baume, Hennings, Grünberg, Stobbe, Stendell, Nägler, Illig.

Archiv fur N
1923
OCT 9 1924
MAR 16 1927
JAN 5 1934
APR 2
JUN 12 1946
FEB 5 19
5.06(43)A b


AMNH LIBRARY
100137640